日本水產學會誌

第十六巻　第八號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 16, No. 8, 1951

目　　次

昭和二十六年

日　本　水　產　學　會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

脂質の營養價に關する研究（第IV報）
重合鰮油の營養價（其の二）

Studies on the Nutritive Value of Lipids (Part IV)
Nutritive Value of Polymerized Sardine Oil (2)

東　秀雄・金田尙志・石井清之助
Hideo HIGASHI Takashi KANEDA and Seinosuke ISHII
（東海区水產研究所）

We reported befo e our research*, the polymerized sardine oil were not poisonous to the rats and showed more calorific than original sardine oil, at the condition of basal diets including 5% yeast.

In this report we experimented the nutritive value of polymerized sardine oils under small amount of yeast in basal diets.

The results obtained were as follows.

(1) The nutritive value of polymerized sardine oil is influenced by the amount of yeast in basal diets.

(2) In case of diets iucluding 2% yeast, the nutritive value of polymerized satdine oil decreases the value than 5% yeast.

(3) But in this experimental condition, the polymerized sardine oil shows considerable nutritive value and no deficiency symptoms are noticed in each groups.

*Jap. Soc. Scien. Fisheries. Vol. 16 No. 7 1950

I. 緒　言:

本研究の才III報[1]に於て筆者等は各種の重合鰮油の栄養価を動物試験により測定し，その結果酵母を5%添加した基本飼料に重合油15%を加えた飼育条件では如何なる高度重合油も毒性を示さず，又軽度重合油は鰮原油に比較しその栄養価は寧ろ良くなると報告した。

本飼料中の酵母に含まれるビタミン量は B_1 95γ, B_2 21γ, B_6 12γ, ニコチン酸 170γ程度であり，油脂の代謝に最も関係が深いとされている B_2 量は白鼠の最低必要量から見るとかなり多く与えた事になる。勿論不飽和度の比較的高い油脂を多量に与える際はこの程度の B_2 は必要とされているが，人体に動物試験の結果を当嵌めて考える場合，人間は必ずしも日常多量の B_2 を攝取して居るとも云えぬため，B_2 を出来るだけ少量給与した場合の重合油の栄養価を動物試験により試験した。

その結果給与量の少い際は重合鰮油は毒性を示す事はないが栄養価は低くなり，才II報[)]に報じた有鬚鯨重合油の場合の如く簡単には食用化し得ず更に研究の余地がある事を知つた。

II. 実験之部:

試験方法: 白鼠を用い制限食による成長試験を行つた。即ち体重60g程度の白鼠に Table 1 の合成飼料を1日8.5g給与し，体重略恒量となつた時試験すべき油脂1.5gを添加し，以後1ヶ月間の体重増加を測定した。尙白鼠は同腹のものを各群に振当て実験誤差を少なからしめた。

東海区水產研究所業績　才32号
（昭和25年7月8日受理）

Table 1.
Composition of basal diets. (%)

Polished rice powder	69
Fish meal (Ether extracted)	10
Dried beer yeast	2
Mc collum salts	3
$CaCO_3$	1
Tunny liver oil (1% Et-OH soln.)	1 drop

本飼料 8.5g 中に含まれるビタミン量は大略 B_1 34γ, B_2 8.5γ, B_6 5γ, ニコチン酸 68γ, パントテン酸 51γ である。

実　驗 1.

供試油: 鰮油をアルカリ精製後白土処理したものを出発油とし，これに酸性白土を触媒として2%加え 200° で 4 時間及び 43 時間炭酸ガスを吹込みつゝ攪拌し重合せしめたもの(Table 2, No. I, II)及び空気を吹込みつゝ 120° で 20 時間重合せしめたもの(No.III)を試料油とした。No. II. III は才 III 報に於て No. VII. VIII として示した重合油と同一物で極めて粘稠なものである。

Table 2
Characteristics of sample oils

	Viscosity (Redwood sec.) 38°	Viscosity (Redwood sec.) 99°	A.V.	I.V.
Polymerized sardine oil (I) (200°, 4. hr. in CO_2)	724	103.8	13.11	128.07
Polymerized sardine oil (II) (200°, 43 hr in CO_2)	4740	320	12.71	108.3
Polymerized sardine oil (III) (120°, 20 hr. blowing air)	—	827	7.7	94.0

結果及び考察:

Table 3
Increase of body weight after adding of oil

Diet	Series	Sex	Increase of weight in 26 days. (g)	Average increase of weight. (g)
None (fat-free basal)	M	♂	0	4.5
	M	♂	7	
	O	♀	0	
	L	♂	11	
Polymerized sardine oil (I)	M	♀	0	3.7
	N	♂	7	
	N	♂	4	

Polymerized sardine oil (II)	L	♂	27	18.75
	M	♀	12	
	N	♂	7	
	O	♂	29	
Polymerized sardine oil (III)	M	♀	14	14
	N	♂	11	
	O	♂	17	

August 11~Sept. 5, 1949

同符号のものは同腹なるを示す。

本結果によれば 43 時間重合油最も良く，空気吹込油がこれに次ぐ様に見える。しかし試験中白鼠は重合油の毒性のために斃死すると云う事はなかつたが飼料を嫌がるものが多く多少喰残す傾向があつたため，何れも余り良結果とは云い難く才 III 報で報じた場合とはかなり異つた結果を得た。

排泄物中のアセトン体を調べる機会を失したため，白鼠の体脂に就てその特数の測定を行つた。即ち試験の終つた白鼠を直ちに屠殺し，肉，肝臓，内臓を分ち肉挽後芒硝と練り，エーテル抽出により粗脂肪を得た。

Table 4

Characteristics of Rats fats

Type of fat fed		N_D^{40}	I.V.	S.V.	Mol. wt. of fatty acids.
None (Fat-free basal)	Body fat	1.4570	56.31	188.75	173.13
	Liver oil	1.4750	56.01		
	Visceral oil	1.4493	49.48	166.11	192.97
Polymerized sardine oil (I)	Body fat	1.4563	56.37	197.00	174.69
	Liver oil	1.4720	71.00		
	Visceral oil	1.4597	61.73	197,67	174.07
Polymerized sardine oil (II)	Body fat	1.4553	55.31	208.69	193.74
	Liver oil	1.4680			
	Visceral oil	1.4540	56.10		162.24
Polymerized sardine oil (III)	Body fat	1.4554	51.08	203.84	214.97
	Liver oil	1.4747	71.00		
	Visceral oil	1.4528	48.62	217.62	218.03

本結果を見るに特数の上からは余り差がない様にも見えるが，酵母 5 %添加の際よりき沃素価は同一油で何れも低くなつている。又中和価より算出した混合脂肪酸の平均分子量は空気吹込重合油を与えた場合他のものに比し多くなつている点は注目すべき事と思う。

そこで供試重合油及び白鼠脂のパラヂウム触媒による接触還元を行つて見たが空気吹込重合油及び本油を供与した白鼠脂の還元は他の供試油及び白鼠脂の還元に較べ困難である事を認めた。

実　験　2　実験 1 の動物試験結果は甚だ不正確であつたため再試驗を行つた。試験方法は全く同一である。

Table 5

Characteristics of sample oils

	Viscosity (Redwood ec.)		N_D^{60}	A.V.	I.V.	S.V.
	38°	99°				
Original sardine oil (Control)	118	41.5		0.3	170.7	
Hardened sardine oil (Control)			1.4566	2.56	86.67	195.68
Butter fat (Control)			1.4540	1.13	40.21	230.51
Polymerized sardine oil (IV) (200°, 3 hr. in CO_2)	184	63	1.4660	6.85	131.3	203.56
Polymerized sardine oil (V) (200°, 10hr. in CO_2)	906	120	1.4704	4.29	112.4	210.39

結果及び考察：

Table 6

Increase of body weight after adding of oil

Diet	Series	Sex	Increase of weight in 30 days. (g)	Average increase of weight. (g)
None (fat-free basal)	Z	♂	4	1.25
	A	♀	4	
	B	♀	-2	
	B	♀	-1	
Original sardine oil (Control)	X	♀	28	33.75
	Z	♀	34	
	Z	♂	46	
	B	♂	27	
Hardened sardine oil (Control)	X	♀	58	47.75
	X	♂	59	
	Z	♂	31	
	A	♀	43	
Butter fat (Control)	X	♀	64	49.75
	Z	♀	41	
	A	♂	56	
	B	♂	38	
Polymerized sardine oil (IV)	X	♀	25	23.75
	Z	♀	17	
	A	♂	36	
	B	♂	17	
Polymerized sardine oil (V)	X	♀	32	28.25
	X	♂	35	
	Z	♂	27	
	Z	♀	19	

October 19～November 17, 1949

本試驗に於ても斃死したものは出なかつたが，重合油は明かにバター，鰮硬化油に劣り，この事は推計学的には危険率 2％ で結論し得る。又重合油間の差は危険率 5％ では認め得ない。

実　験 3　前記試驗に於て酵母 2％ 添加の際の重合油の栄養価が非常に酵母を必要とする鰮原油よりも劣るのは，酵母以外に重合油自体により起る原因があるのではないか？と考え，重合油をニッケル触媒を用いて還元したものに就て動物試驗を行つた。

供試油：精製鰮油を 160° で炭酸ガス中で 5 時間及び 20 時間重合せしめ，此等重合油及び対照として鰮原油をラネー触媒で硬化し，5 時間重合油を硬化したものゝ沃素価に大略一致せしめた。

Table 7

Characteristics of sample oils

	Viscosity (Redwood sec.)		N_D^{60}	A.V.	I.V.	S.V.	M.P. °C
	38°	99°					
Hardened sardine oil (Control)			1.4520	3.30	47.04	194.75	44.8～45.9
(Original Polymerized oil 160°, 5 hr. in CO_2) ↓	178	30	1.4650	2.93	150.21	204.80	42.4～43.6
Polymerized and hardened sardine oil (VI)			1.4515	2.36	39.68	195.85	
(Original polymerized oil 160°, 20 hr. in CO_2) ↓	333	67	1.4660	2.74	136.64	203.73	46～47
Polymerized and hardened sardine oil (VII)			1.4560	2.76	41.85	206.96	

結果及び考察：

Table 8

Increase of body weight after adding of oil

Diet	Series	Sex	Increase of weight in 26 days. (g)	Average increase of weight. (g)
None (fat-free basal)	I	♀	8	6
	I	♀	5	
	J	♂	6	
	J	♀	3	
	J	♀	8	
Hardened sardine oil (cotrol)	I	♂	31	27
	I	♀	21	
	I	♂	38	
	J	♀	24	
	L	♀	21	

Polymerized and hardened sardine oil (VI)	I	♂	31	25
	I	♀	26	
	I	♂	23	
	J	♀	24	
	L	♀	21	
Polymerized and hardened sardine oil (VII)	I	♂	27	24.8
	I	♀	20	
	I	♂	27	
	J	♀	34	
	L	♀	16	

January 31～February 25, 1950

本結果によれば今迄悪かつた重合油は対照の硬化油と殆んど差がなく推計学的にはこの程度の差は危険率5％では有意な差と断言出来ぬ。

何れにせよ此等の試驗を通じ結論し得る事は重合鰮油の栄養価は同時に給与した酵母量に左右される事が多く，酵母が多い場合は比較的軽度重合油が良く，少い場合は高度重合油の方が良い様である。又如何なる場合でも重合油の毒性のために白鼠が斃死すると云う事は全然認め得なかつた。

III. 摘　要:

白鼠を用い各種の鰮重合油の栄養価を測定し次の結果を得た。

(1) 鰮重合油の栄養価は酵母量に左右される。

(2) 即ち基本飼料に酵母2％添加した場合は5％添加の場合に比し鰮重合油の栄養価は劣る。

(3) 添加酵母量の少い場合，如何なる高度重合油も無価値ではなく，又毒性のために白鼠が斃死する事はない。

(4) 対照として用いた沃素価 90 前後の鰮硬化油は酵母 2％添加の際でもバターに比較し殆んど劣らぬ栄養価を示す。

(5) 空気吹込重合油を給与した白鼠の体脂の脂肪酸平均分子量は稍増大し，この体脂の還元は炭酸ガス吹込重合油を給与した白鼠体脂の還元に比し困難である。

終りに試料油の製造に協力された当研究所村山技官及び動物飼育に監力された山本富子，福泉良子，荒井君枝の三氏に謝意を表する。

文　献

1) 東，金田；日水学 vol 16. No. 7 1951

2) 東，金田，石井；日水学 vol 15. No. 12. 1950

フグ卵巣糠漬に就て*

On the Pfuffer Roe Pickled in Rice-bran

右田正男・橋本芳郎
Masao MIGITA and Yoshiro HASHIMOTO
(水産試験場)

Poisonous pfuffer roe has been processed as food by pickling in rice-bran chiefly in Ishikawa Prefecture.

We have studied periodically the change of toxicity of roe during processing and confirmed the hygienic security of the products.

The decrease of poison in roe to an edible state is proved to be effected by following factors.

1. Exuding of poison with juice separated by salting.

2. Averaging of poison among roes one another by diffusion both during salting and pickling in rice-bran. (This means the marked decrease of poison in especially intensively poisonous roes.)

3. Decrease of poison during pickling in rice-bran perhaps by microorganisms.

Among these factors 2 and 3 seem to be most effective. Moreover, strong salty taste of roe may be another factor to prevent the intoxication, as it does not allow one to take so much roe as to arouse poisoning.

The pickled roe, which was sold at market, showed to contain some poison though slightly.

石川縣金石町及び西海村を中心とした縣下一帯に於て，可成り古くからフグ卵巣を糠漬して食用としている。製品は「フグハラヲゴ」「フクノコ」，又は「フクノコの糠漬」と呼ばれ市販されて居り，金沢市内の漬物商でも見掛ける。

この「フクノコ」の原料に関しては今迄二つの說があつた樣である。即ち，無毒のフグ卵巣のみが原料とされるという說と，魚種，毒性に拘らずフグ卵巣は凡て使用されるという說である。無毒のフグ卵巣のみに限るとする說は業者の一部にもあり，この他，例えば谷氏[1]は原料としては無毒のサバフグを使用するものと考えられ「フクノコ」で中毒を起すのはサバフグ以外の有毒フグの卵巣を使用する爲であろうと述べて居られる。然し氏は其後[2]農商省編の「日本水產製品誌」にマフグを使用すると記載された処を認められている。有毒卵巣を使用し得るとする說は上記「日本水產製品誌」以外に尙二，三あり製造業者は有毒フグ卵巣が塩漬によつて無毒になるものと考えている樣である。

この点に関し，著者が現地を調査した結果は，魚種の如何に拘らず原料としていることを確めた。即ち金石町及び西海村では採捕されるフグを殆ど凡て使用して居り，特に金石町では不足する原料を補う爲北海道，靑森縣方面からマフグ，又はショウサイフグと思われるものを移入している。尙業者は皮に刺のある種類と刺のない種類を區別しているが両方とも原料としている。因に，無毒のサバフグは刺のあるものに属する。この他石川縣下ではは有毒のゴマフグをサバフグと呼んで居り，サバフグはギンフグと呼ばれていることは注意を要する。

この製造法は業者によつて多少異るが，要はフグ卵巣を塩漬後これを糠漬とするもので，一般の魚類の糠漬と本質的に異るものではない。金石町に於ける製法は略「日本水產製品誌」に記載されたものに

(昭和 25 年 1 月 5 日受理)
* 東海区水産研究所業績 才 31 号

近い。西海村に於ける製法の一例を挙げれば次の如くである。フグ卵巣を魚体から取出し，簡単な水洗を行つて，二等塩で撒塩漬にする。用塩量は卵巣1貫目に対し塩1升内外で貯蔵期間に應じ加減する。20日内外圧石をのせ塩漬後，卵巣を取出し糠漬とする。この際卵巣から分離した液汁は多く廃棄し，食塩水或は他の魚類漬物の液汁を新たに加える。又，卵巣から分離した液汁を廃棄しないでそのまゝフグ卵巣の糠漬に用いたり，他の漬物に追加する業者もある。

糠漬には塩蔵卵巣3貫目に対して5升内外の糠を用い通常の漬物同様に漬込む。これを莚，板等で覆い，圧石を載せて貯藏する。漬込みは3，4，5月に行われフグの卵巣が成熟する5月が最盛期である。

西海村ではその年の秋の土用を越せば賣出されるが，金石町では翌年の春賣出すものが多い。三・四年貯藏すれば更に美味になるといわれている。

この様に有毒フグ卵巣を糠漬として食用していることは極めて特異なことと言わなければならない。食品衛生上，製造過程に於ける毒性の消長製品毒性の有無は当然檢討する必要を認めて本研究を行つた。

本研究を行うに当り，種々御教示を頂いた水産試験場中井技官，魚種の鑑定を御願いした阿部技官，試料採取其他に御協力を頂いた西海村小川暢氏，山寺敏之，加能三十氏に謝意を述べると共に，実験の一部を担当された小野間吉之輔氏に感謝する。

實　　驗

【製法並に試料の採取】

著者等の採つた製法は西海村で行われる方法に準じたもので，最も毒の損失が少いと考えられる方法に当るが，製造中の毒の消長は充分説明することが出來た。

1948年月末，下関から冷凍送附を受けたトラフグ卵巣10kg（卵巣個数62房，平均重量160g. 最小100g. 最大350g）を水道水で洗い汚物を除き，市販岩塩を一回再結した食塩3kg. を加え撒塩漬とし，10kgの荷重を加えた。約6時間で液汁が卵巣面を覆う程度に分離する。塩漬を20日間行い，卵巣を取上げ，篩つた米糠1.5kg. に分離した液汁を加え，卵巣を糠漬とする。容器は瀬戸引1斗入りの壺を用い，丁度容器の口に嵌る10立試薬瓶に水を入れ10kgとしたもので覆を兼ね荷重を加えた。この様に糠漬を行つて一定期間毎に試料を採取した。

【定量事項及び定量法】

毒性[3] 卵巣4個を選び毎回15～20gを取り前回の切口の部分を捨てて5g. 宛谷氏の方法に準じて毒原液を作製，マウスを用いて毒を定量した。使用マウスは15±1.0g. で注射液量は0.5ccとした。尙液汁，糠は試料採取時よく攪拌し一定量をとり卵巣と同様に処理した。但し液汁の場合は不溶解の食塩が残存するので上澄を取つた。毒量の表示は1g. の卵巣，分離液汁，又は糠中に含まれる毒が殺し得るマウスのg数をM. U (Mouse unit) として示す。

食塩　常法通り炭酸ソーダを加えて灰化，水で浸出し，中和後N/10硝酸銀で滴定して食塩量とした。

pH　東洋濾紙pH試験紙を用いた。

揮発性-N　木村氏[4]の方法により，適当の卵巣を選んで毎回測定した。

實　驗　結　果

【卵巣，分離液汁及び糠の毒性】

同一卵巣，塩漬中分離した液汁及び糠漬とした場合の糠の毒性を定期的に測定した結果を表示すればTab I となる。これを図示すればFig I の通りである。

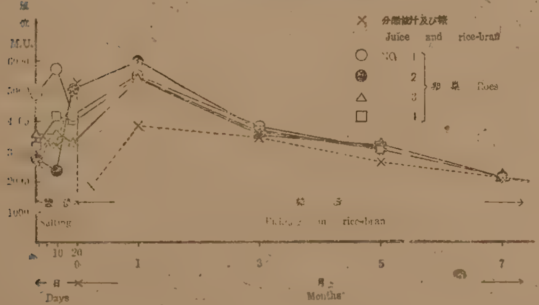
塩漬により分離する液汁は毒を含み毒性は次第に高くなる傾向が認められる。塩漬中の卵巣の毒の変

Tab I. 卵巣，分離液汁，糠の毒性 (M. U)*
Toxicity of roes, juice and rice-bran (M. U)**

	分離液汁 Juice separated by salting	糠 Rice-bran	卵巣 Roes 1	2	3	4	
塩漬前 (昭和23年2月29日)			4900	2800	3600	3100	Before treatment
塩漬後 1日目 (3月1日)	2600						1 (After salting, Days)
5日目 (3月5日)	3400						5
10日目 (3月10日)	3200		5800	2400	3600	4100	10
20日目 (3月20日)	5300		4200	5100	3300	4000	20
糠漬後 7日目 (3月26日)		1900					7 (After pickling in rice-bran)
1カ月目 (4月20日)		3900	5500	6000	5400	5400	1 (Months)
3カ月目 (6月21日)		3600	3800	3700	3600	3700	3
5カ月目 (8月20日)		2700	3100	3100	3300	3100	5
7カ月目 (10月25日)		2200	2200	2200	2200		7
17カ月目 (24年8月29日)		1000	1000	1200	No.10 800		17

* 1 g. が殺し得るマウスの g 数
** M. U. means the weight of mice which may be killed by 1 g. sample.

Fig. I. 塩漬及び糠漬中の毒性の消長
Fate of poison during salting and pickling



化は複雑であるが，毒性の低いものでは多少毒性が高くなる傾向にある様である。

20 日目に糠漬を行つたが分離液汁は糠によつて稀釈され毒性は弱くなる。然し後次第に毒性を増し恐らく糠漬後 1 カ月乃至 3 カ月の間に最高に達し次第に毒性を減じている。この間卵巣に於ては毒性が高くなり糠漬後 1 カ月目で 4 個の卵巣は略々毒性等しくなり後，略々同一毒性を示しつゝ次第に弱くなつている。又糠漬後 3 カ月目に個々の卵巣と糠の毒力が等しくなつていることは注意を要する。

以上の毒の消長を考察すれば次の様になる。

卵巣から毒の流出　元來フグ毒は分子が小さく容易に透析膜を通過することは多くの研究者[5]によつて認められている。從つて塩漬中及び糠漬中に相当量の毒が外部に出る。この実験では各測定時に卵巣を取出し，攪拌したので外部への毒の滲出が促進されたことは考えられるが市販品の定量結果（後記）も卵巣から外部への毒の滲出を示している。

塩漬時外部に分離する液汁中に含まれる全毒量は算出するのに困難を覺えるが，分離液汁（不溶食塩を除いたもの）は約 1.5 kg あり卵巣は 8.5 kg（試料採取の爲一部減量）存在する。又最初使用した卵巣の全毒量が不明であるので，分離液汁中に全毒量の何割が移るものか明らかでない。然し上記の分離液汁と卵巣の割合及び夫々の毒性（Tab I）から考えれば，分離液汁中への毒の流出は後の糠漬中の毒の減少に比べれば夫程大きくないこと丈は確であろう。從つて塩漬によつて分離する液汁を廃棄することは製品の毒性に夫程大きな影響を與えないかも知れないが，安全性の点で廃棄すべきであろう。特に液汁中の呈味成分と食塩を惜しんで他の漬物に加える業者もある樣に聞いたが，直に食用に供する場合は危險である。

次に糠漬中にも卵巣から糠に毒が滲出することが判る。本実験の規模では卵巣と糠の割合は 2:1 であつたので，後に述べる卵巣と糠の間の毒の平均化が終れば滲出のみで卵巣全毒量の約 1/3 の毒を除き得ることになる。從つて若し塩漬の際の分離液汁を廃棄し新な糠と食塩水を加えて糠漬した場合本実驗の規模に於ては卵巣から外部に対する毒の滲出のみによつて卵巣全毒量の約半分以上の毒を物理的に除き得ることになるものと想像される。

毒の平均化　卵巣の毒性は同一魚種，同一時期でも個体により著しく相違している[1]。試料に選んだ 4 個の卵巣は最初毒性が異つているが，塩漬終期から略々毒性等しく糠漬中には全く等しくなつている。このことは塩漬及糠漬中，毒性の強いものから毒が滲出し，弱いものへは却つて平均の毒性迄毒が浸入することを示している。この結果著しく毒性の高いものが消失することが想像され，これは中毒を起さなくなる最も重要な点の一つといえる。この毒の平均化は卵巣相互間のみでなく，糠，卵巣間にも認められる。

糠漬中の毒性の減弱　卵巣及び糠は双方とも糠漬中に次第に毒性を減じている。毒の平均化が略々完了したと考えられる糠漬後 3 カ月目を基準に考えても糠漬後 7 カ月目にその約 40 %が消失し 1 年 5 カ月目には約 70 %が消失することが判る。

先に述べたように最初使用した卵巣の全毒量を知り得ないので製品となる迄に如何の毒が外部に滲出又は消失したか明でないが，可成りの毒が無くなること丈は確かで，少くとも次のことはいえる。3 カ月目から 1 年 5 カ月目迄に毒は 30 %となりこれが 1:2 の割合に糠と卵巣に分布するから，卵巣の全毒量の 8 割以上が卵巣から消失又は外部に出ることは確実である。

【市販品の毒性】

市販品に就て試驗した結果は Tab II の通りである。試料は次の四種で各桶に就て卵巣 2 個と糠を定量した。この結果各桶内の毒性は略々毒が平均化して居り，僅であるが何れも毒性が残存していることを示している。この中 A，B，C は未だ販賣されていなかつたが業者は既に製造を終えて直に発賣するとしていたものである。

A……石川縣西海村 K 氏製品，昭和 23 年 5 月漬込，魚種マフグ（地方名）昭和 23 年 10 月採取。

B……同西海村M氏製品，昭和 23 年 5 月 20 頃漬込，魚種サメフグ（地方名）昭和 23 年 10 月採取。

Tab II.

		卵巣重量 (g)	pH	M. U.	食　塩 (%)
A	卵　巣 (Roe) 1	200		610	14.4
	〃 2	152		630	14.2
	糠 (Rice-bran)		5.3	390	17.6
B	卵　巣 (Roe) 1	190		200	14.7
	〃 2	172		220	15.6
	糠 (Rice-bran)		5.2	220	17.2
C	卵　巣 (Roe) 1	266		280	14.3
	〃 2	1520		240	15.0
	糠 (Rice-bran)		5.1	250	15.1
D	卵　巣 (Roe) 1	96		280	14.7
	〃 2	115		240	14.0
	糠 (Rice-bran)		5.2	240	15.3
		Weight of Roe (g)	pH	M. U.	NaCl %

C……同M氏製品，昭和23年5月漬込，魚種クマフグ及びサバフグ（地方名）昭和23年10月採取。

D……金沢市金石町産，推定昭和22年5月漬込，麹入り，昭和23年10月金沢市Dデパートで購入。

この様に人体には無毒であるが毒を残存することは有毒フグの卵巣が使用されることを示している。

【毒性減弱要因の考察】

この考察の為に参考になる測定結果を挙げれば Tab. III の如くなる。

食塩　土地の人は塩によつて毒が減弱する様に漠然と考えているらしいが，毒が食塩の為に化学的に変化するとは考えられない。我々はトラフグ卵巣水抽出液に食塩を飽和させトルオールを加えアンプールに詰め冷蔵庫中に約1年貯蔵したが毒性に変りなかつた。従つて塩の役割は塩漬中に毒が流出減少することと塩辛い味を与え過量の攝取を防ぐことに求むべきであろう。

pH　フグ毒がアルカリ性で不安定なことは多くの研究者によつて明にされている。又著者等はアルカリ性に於ける毒の減弱程度に二，三の知見を得てその要旨を報告した[3]。然し本実験に於ては何れも pH 5.1～5.4 附近の微酸性にあり毒は最も安定であると思われる。

日光　製造法の一法として塩漬後日乾する方法がある。これは卵巣に固さを与える為と考えられるが，フグ毒は日光に曝しても変化しないこと及び干フグによる中毒も知られている[5]ので，日乾中に著しく毒が変化し得るとは考えられない。

自己消化　塩蔵初期に於て自己消化が毒の減弱に関係するかも知れないので，この点実験したが卵巣中の酵素によつて毒が変化するとは考えられない。即ち築地魚市場で入手したヒガンフグの卵巣を乳鉢で擂潰し蒸溜水で浸出して黄白色の半濁液を得た，これを一方はトルオール及びクロロホルムで防腐し他は煮沸後同様防腐して 37°C 孵卵器中に 8 日及び 10 日間放置して夫々毒を定量した。その結果両方とも毒力に変化なく，酵素による毒の変化は認められなかつた。尚 pH は何れも 6.2 であつた。

Tab III.

		分離液汁及び糠			卵巣					
		食塩含量 (%)	pH	比重	食塩含量(%) No. 5	食塩含量(%) No. 6	揮発性窒素 mg/100g			
塩漬前					0.40	0.44		Before treatment		
塩漬後	5 日目	28.2	5.8	1.22			20.4	5	Days	After salting
	10 日目	29.8	5.8	1.22	13.5	13.5	22.1	10		
	20 日目	29.2	6.2	1.22	18.4	16.2	22.2	20		
糠漬後	1カ月目	22.6	5.0		15.5	15.4	13.8	1	Months	After pickling in rice-bran
	3カ月目	22.5	5.2		16.0	16.4	24.6	3		
	5カ月目	21.8	5.2		15.1	17.4	24.7	5		
	7カ月目	22.2	5.2		15.3	15.2	31.5	7		
	17カ月目		5.2					17		
		NaCl (%)	pH	S. P.	No. 5 NaCl (%)	No. 6 NaCl (%)	Volatile-N mg/100g			
		Juice and Ricc-bran			Roes					

微生物による毒の分解　糠漬中毒が著しく減少するのは酸化又は微生物の影響が最もありそうである。処がフグ毒は酸化に対しても比較的安定で，空氣を吹込んだ程度では何等変化のないことが知られている。著者等はフグ毒液を腐敗させると毒がかなり短期間に消失することを見た。從つて糠漬中に微生物によつて毒が減弱することは最もありそうなことである。尙食塩含量は%程度で可成り高いが，この程度では充分微生物が繁殖することは多くの研究者によつて示されている。又，毒の分解はかなり緩かで特に季節（温度）と著しい関係はない様である。然し「日本水産製品誌」記載の製法の如く数年に亘る貯蔵の場合は著しく毒が減少することは容易に想像される。

【食品衛生學的考察】

谷氏[1] はフグ毒の人間に対する致死量を 20 万単位と推定されている。而して一回の攝取量が 1 kg を超えることはないとして，100 單位以下を無毒，200 單位以上 2000 單位迄を弱毒，2000 單位以上 20000 單位迄を强毒，20000 單位以上を猛毒とされている。

著者等の製品及び市販品は何れも弱毒で，この程度の毒性はナメラフグ，ショウサイフグ等の筋肉にも認められる程度で衛生上無害といえる。尙「フクノコ」が食塩含量高く可成り塩辛いものであるから一時に多量を攝取することは殆ど起り得ないと考えられ，これも中毒を防ぐ一要因をなすものといえよう。

以上の点から「フクノコ」は製法に誤りなく，塩漬直後或いは糠漬直後等，未成熟のものさえ攝取しなければ全く危險のないものといえる。

総　　括

1. 石川縣下に行われる「フクノコ」の糠漬に就て研究し，毒の減弱の程度及び要因を検討した。
2. 「フクノコ」が安全な食品となる主な要因は糠漬中に毒が消失すること，毒が卵巣外に出ること，毒の平均化が行われ特に猛毒のものが消失することが挙げられる。

文　　獻

1) 谷：日本産フグの中毒学的研究 1945. 2) 同：ふぐ（創元社）1948. 3) 橋本：石田：日水産 16, 329 (1951) 4) 高橋：猪子：東医会 8, 586 (1894). 田原：薬学 明 27, 732. 平野：医学と生物 4, No. 1. (1943).

フ グ 毒 定 量 法*

On the Assay Method of Pfuffer Poison

橋 本 芳 郎・右 田 正 男
Yoshiro HASHIMOTO and Masao MIGITA
(水 產 試 驗 場)

In the light of similarity of pfuffer poison to paralytic shellfish poison, we attempted to assay the former by the method adopted by H. Sommer and others in the estimation of the latter, hoping to obtain more accurate results with a smaller number of mice.

The dose-effect curve of pfuffer poison shows to be just the same as that of the paralytic shellfish poison (Fig. I), suggesting the similarity of these poisons.

The extraction of poison by methanol acidulated with hydrochloric acid, which has been recommended by the American workers in the studies of paralytic shellfish poison proves to destroy the pfuffer poison exceedingly.

Methanol, acidulated with acetic acid (ca. pH 5), is successfully employed without this defect.

§ 緒 言

フグ毒は多くの研究者によつて取扱われ，化学的性質，薬理学的性質は可成り明にされているが未だ本態は不明である。又，化学的定量法は未だ見出されていないので，毒の定量は生物試験によらなければならない。

現在迄にフグ毒精製過程中の試料或いは製剤に就て各種生物の最小致死量 Dosis letalis が決定された例は多い。然しその決定法及び毒力表示法は夫々研究者により相異している。これはフグ毒研究上のみならず，衛生上の諸検査，フグ毒製剤の毒力表示等実用上不便の点が多い。

この点，谷氏[1] の定量法及び毒力表示法を最も代表的のものと考えて差支えない様である。氏は魚種別，季節別のフグ毒の消長を研究され，極めて興味深い結果を得ていられるが，その定量法，即ち毒原液作製法及び生物試験法は未だ改良の余地がある。

著者等は生物試験法及び毒原液作製法により簡便で，より正確な方法を確立し得たと考えるので此処に報告する。

この方法はフグ毒とイガイ毒が極めて近い性質を示す処から，H. Sommer 及び K. F. Meyer 両氏[2] が California の麻痺性貝毒に採用した方法に準じたものである。然し両者の間には多少の差異が認められたので，それに應じて修正を加えた。

§ 生 物 試 驗 法

毒物の定量には最小致死量を決定するのが最も正確であるが，多くの試料に就て厳密な最小致死量を決定するのは動物の経費の点で困難である。

先に述べた谷氏の方法の骨子はフグ臓器の水浸出液を臓器 1 g に対し 1 cc となる様に濃縮し，これを 10, 5, 2, 1 の割合にマウスの背皮下に注射し一群 3 匹中 2 匹を殺す濃度を求め，これを最小致死量とする方法である。然しこの方法では偶然投與量がマウスを死亡せしめる最小量附近にあつたとき，

(昭和 25 年 1 月 5 日受理)
* 東海区水産試験場業績 第 30 号

毒量の判定は困難であり，マウス 1 匹の生死で毒量の判定は 2 倍程度異る可能性がある。又そうでない場合も可成り大きな誤差を見込まねばならない。

これに対して，H. Sommer 及び K. F. Meyer 両氏の方法は標準となる用量-致死時間曲線 Dose-effect-curve を作製すれば平均致死量 Average Lethal Dose (A. L. D) 附近では 10 分～20 分でマウスが死亡する事実にもとずき，この時間で殺す濃度を求めて毒量を決定しようとするものである。此等によれば 3～4 匹のマウスで± 20 % の精度を得ることが出來るとしている。

從つて著者等は各種の毒液を用いてこの用量-致死時間曲線を作製して見た。

【使用マウス】

主として 15 ± 1 g 及び 20 ± 2 g のものを使用した。尙致死量以下を注射して死亡しなかつたマウスは一週間以上再使用を避けた。

【使用毒液】

使用毒液は次の如きものであるが，市販の Tetrodotoxin 以外は，夫々の臟器から後の抽出法の項に述べる方法で作製したものである。

尙括弧内はその最小致死量をマウスの g 當りで示す。

a) 三共製 Tetrodotoxin 注射薬 (Y. M. Z) (50×10^{-5}cc)

b) 同 (U. D. 509) (4 γ)

c) トラフグ (*Sphaeroides rubripes*) 卵巣塩酸酸性メタノール抽出液 (65 γ)

d) 同水抽出液 (5 γ)

e) 同水抽出液 (7.3 γ)

f) 同メタノール抽出液 (5 γ)

g) ナシフグ[3] (*S. vermicularis radiatus*) 卵巣メタノール抽出液 (0.9 γ)

h) 同肝臟メタノール抽出液 (42 γ)

i) 同皮メタノール抽出液 (60 γ)

である。

【用量一致死時間曲線の作製法】

各々の毒液を蒸溜水で稀釈し各種濃度の稀釈液をつくり，0.5 cc 又は 1.0 cc を腹腔内に注射してマウスの致死時間（分）を測定した。尙注射液量は吸收速度，ひいては致死時間に影響すると考えられるので同一毒液では常に一定した。各稀釈液に就き 2～4 匹のマウスの致死時間（分）を横軸にマウス 1 g 當りの注射量を縦軸にとり曲線を作製する。この場合平均致死量の倍以上では同一濃度の一群の各マウスの致死時間は略一定し極めて差が少い。皮下注射の場合は同一用量でも個体により致死時間の振れが大きく，且つ腹腔内注射の場合より多く死亡時間は遲延する。尙，腹腔内注射による場合殆ど 30 分以内に生死の決定を見る。毒液の純，不純で多少異るが通常 30 分を超えるものは異狀なく回復するが，不純の毒の場合，稀に致死時間が 30 分を超えるものを生ずる。然し 60 分を超えるものはなかつた。尙 30 分を超える場合は生存するものと死亡するものを生ずる。

從つて上に得た曲線が 30 分の縦軸と交る濃度を 1 單位とし，各濃度を單位數に換算して曲線を作製すればFig I. の如くなる。

この用量一致死時間曲線は全く面白いことにカリフォルニヤの麻痺性貝毒に採用された Standard curve と一致する。この事はフグ毒の化学的性質の近似性と相俟つて，フグ毒と麻痺性貝毒の近緣性を示すものと思われる。

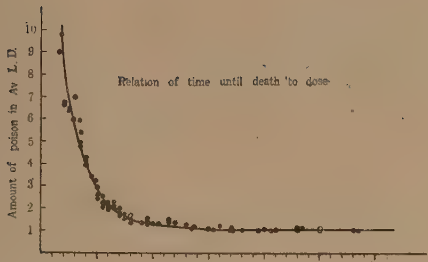


Fig I.

今後フグ毒の生化学的研究上常に考慮を拂うべき点ではなかろうか。

只多少の相違が見られる。その著しい点は，貝毒の平均致死量に於てはマウスは殆ど10分乃至20分で死亡すると記載されているがフグ毒ではこれが15分乃至30分に認められることと，後記する塩酸酸性メタノールによつて貝毒は変化がないらしいのにフグ毒は破壊されることである。

【用量―致死時間曲線の性狀】

痲痺性貝毒の場合の様にフグ毒に於ても傾斜の異つた曲線が二三の試料に就いて認められたが，これは極めて雑物の多い粗毒素（最少致死量 60～150 γ）であつて，この中の一つに就きこれをメタノールに溶解しエーテルで落し精製したものは全く Fig I. に示す曲線に一致した。

而してかゝる粗毒素は毒性の弱い臓器の水抽出液及び水抽出毒液中の毒素が変化して毒性の弱いものになつた粗毒素液に認められた。

尙この用量―致死時間曲線に影響する要因としては上に記した毒の純度の外毒の同一性，特殊の拮抗物質の存在，注射液の pH，注射液量等が考慮されねばならないだろう。

フグ毒は魚種或は臓器が異つても同一なものかどうかについては現在迄相異するという事実は示されていない。上記の実験に於ても，魚種，臓器の異つた各種毒液が同一曲線を與えること及びマウスの中毒症狀に差異を認めなかつたことで同一であると考えて差支えない様である。

フグ毒は或種の共存物質 Adrenalin，脳下垂体抽出物 Cardiazol，Camphor，アルカリ剤等により毒性減弱され，動物の致死時間は遅延乃至マウスの死亡数を減少することが知られている[4]。

然し臓器抽出液乃至精製毒に於てはかゝる物質の存在は考えられない。むしろ毒性を増强するかも知れない Mg 塩或は Ca 塩が抽出液に混在する可能性がある。而してこれらの塩類による中毒症狀は致死量以下の痲痺毒を注射した場合に類似し，マウス一匹に対する致死量は Mg 塩 10 mg，Ca 塩 20 mg とされている[2]。然し我々が実験に使用した毒液ではその最小致死量から見てフグ毒の毒性が支配的と考えられる。

フグ毒はアルカリ性に弱いこと[5] 及びアルカリ剤との同時的投與により，著しく生体に対する痲痺作用を減弱することが知られている[6]。然しフグ毒に対するアルカリの作用は，在來の研究では毒そのものの変化と，生体内にアルカリ剤を同時に注入する場合の影響を嚴密に區別していない様である。著者等は仮家氏の実験[6] がpHによる影響とpHを調節した燐酸塩の影響を混同し，氏がpH7.2～7.7附近で37°C恒温器に放置すれば毒性が減弱するとしたのは毒素と同時に体内に注入した燐酸塩の影響を誤認したものであることを証明し，pH 7.4 附近でも使用燐酸塩の量が少なければ，致死時間が左程影響されないことを見た。尙同時に第二燐酸塩 Na_2HPO_4，K_2HPO_4 が致死時間を遅延せしめ，第一燐酸塩 NaH_2PO_4，KH_2PO_4 は影響しないことを確め，一方微アルカリ性に毒を保存すれば徐々に不可逆的に変化することを確めた。卽ち毒液を pH 7.8，7.5，7.2，6.6，に燐酸塩緩衝液で調節し，仮家氏同様 37°C 恒温器中に保存し前述の燐酸塩の影響のない程度に稀釈し生物試験を行つたが，毒性の半減に要する日数は

夫々約 2 日，6 日，13 日，で pH 7.2 では 20 日間変化なかつた。何れにしても毒液はアルカリ性にならない様にすることが必要で且安全である。Fig I. に使用した毒液の pH は 4.5～3.8 である。

毒を所定量注射する場合一定濃度の液を作製して，注射液量によつて調節する場合と，液量を一定として濃度で調節する二つの場合がある。Sommer 氏等は後者をとり，谷氏は前者をとつている。液量は吸収速度，従つて致死時間に影響すると考えられるから致死時間で測定する場合は液量は常に一定にした方がよいと思われる。

【マウスの感度】

マウスの同一毒量に対する致死時間は最小致死量の 1.25 倍以上では極めて個体差が少く，差は略 2 分以内である。最小致死量では 15 分～30 分に亘り個体により往々致死時間が大きく異ることを経験している。而してマウスは致死量の 2 倍量では 5.5 分～7.0 分で死亡し 10 倍量附近では 1.5 分～2.0 分で死亡する。

次に体重差による感度差は殆どない。カリフオルニヤの麻痺性貝毒では 10～22 g では概して差のないことを示し 22 g を超えるマウス或は 10 g 以下のマウスでは補正を加える必要があるとしている。フグ毒に於ても貝毒の場合と略同様体重と毒量は直線的な関係を示すことを確めた。即ち同一体重のマウスを揃えることが困難な場合でも，毒量を g 当りのマウスで示せば殆ど使用マウスの大さには関係ないものと考えて差支えない。

従つて生物試験法及び単位表示法を次の様に定める。

毒原液を蒸溜水で稀釈し 1.0 cc を 18～22 g のマウスの腹腔内に注射し，Fig I. の用量一致死時間曲線で毒量の見当をつけ，15～30 分でマウスを殺す濃度を求める。

これから毒原液 1 cc 或は臓器 1 g が殺し得るマウスの g 数を以て M. U. (mouse unit) とする。

通常マウスは一試料 3～6 匹で充分目的を達し誤差は ±20 % 以内に止るようである。

§ 毒原液の作製法

定量の場合，毒を簡易に而も純粋に，更に定量的に抽出する方法が決定されなければならない。

最初谷氏の方法に準じて行つたが，得られる毒原液が不純で，筋肉を除く臓器には一般に油脂が多く濾過困難で処理が厄介である。

従つて前述のフグ毒の用量一致死時間曲線と麻痺性貝毒のそれが同一な処から，恐らくフグ毒にもメタノール抽出法が採用し得るものと考え試験した。

ところが Tab I. に示す様に塩酸々性 MeOH で抽出すれば毒が著しく減弱する。従つて pH 5 内外

Tab. I.

Materials	Solvents	M. U/g. ovary	Extracts mg/g. ovary	Av. L. D. γ/g. mouse
Ovary of S. rubripes	MeOH acidulated with HCl	<100	—	—
	MeOH acidulated with acetic acid	1100	—	—
	Water	1200	—	—
Ovary of S. rubripes	MeOH acidulated with HCl	600	44.8	74.3
		200	45.6	228.0
	Water	8000	63.4	7.9

に醋酸で酸性として 97～99％の MeOH を用いて抽出を行つた処水抽出法と同様な價を得た。その方法は次の如くである。

卵巣其他臓器を充分乳鉢で擂潰し（皮腸等は鋏で細切する）遠心分離管にとり 10～20 倍量の微醋酸々性メタノール（pH 5 内外）を加へ，攪拌し乍ら水浴中で 3 分間加熱冷却後遠心分離，上澄液をとり，残渣は同様浸出する。本操作を合計 3 回行つて，上澄を合し60°C水浴上扇風機を用い，メタノールを追出すか，或いは大部分のメタノールを常圧で回收して後蒸発皿に移し同様にシラツプとするこの時相当量の脂肪が遊離するからエーテルで洗い，エーテルを傾斜して捨てエーテルが略無色となる迄繰返す。これを水浴上で乾し，水を加え一定容量とし，不溶物のあるときは乾いた濾紙で濾す。

上記の操作中次の点を夫々検討した。

1. 抽出の際水抽出法と比較して，抽出回数抽出溫度を検討した結果，上記 15～20 倍量の微醋酸々性 MeOH を用いれば水抽出法と略々同一の結果が得られ，且その場合得られる毒の純度は殆ど常に水抽出法によつたものよりも高かつた。Tab. II. に一例を示す。

Tab. II.

Materials	Solvents	M. U/g. ovary	Extracts mg/g. ovary	Av. L. D. γ/g. mouse
Ovary of S. vermicularis radiatus	MeOH acidulated with acetic acid	5600	22.8	3.8
	Water	5900	50.3	8.5
Ovary of S. rubripes	MeOH acidulated with acetic acid	10000	50.0	5.0
	Water	12000	88.0	7.3

2. この場合麻痺性貝毒で Standard method として採用されている塩酸々性メタノール（4 cc Conc. HCl/LMeOH）を用いればフグ毒は著しく減弱し，この減弱の要因には加熱も含まれているらしいことは次の実驗で想像される。即ち Tetrodotoxin 注射薬（UD 509）を 1/10 に稀釈し，その 2 cc を径

Tab. III.

MeOH used	Removal of MeOH	pH	Time required to dryness (min)	Conc. of poison	Mean Survival Time of 3mice (min)
MeOH acidulated with HCl	On boiling water bath	3.6	18	2/25	∞
MeOH acidulated with HCl	On 60°C water bath with fan	3.6	45	1/25	12.0
MeOH acidulated with acetic acid	On boiling water bath	4.8	18	1/25	6.0
MeOH	On boiling water bath	—	18	1/25	6.0
MeOH acidulated with acetic acid	Distillation	4.8	35	1/25	5.5
Control	—	—	—	1/25	5.5

8 cm の蒸発皿にとり，夫々メタノール 80 cc を追加し，次に表中の条件でメタノールを追出し，蒸溜水で稀釈して注射液とした，これを 15.0±1.0 g のマウスに 0.5 cc 宛腹腔内注射を行つて表中記載の致死時間を得た (Tab III)。 3. 尚抽出液からメタノールを追出す際，常圧でメタノールを回収しても差支えないことも Tab III. から判る。 4. 痲痺性貝毒に於てはシラツプとしたものをクロロホルムで洗う際毒の減少を見ることがあると記載されているが[2] フグ毒ではかゝる事実を認めなかつた。尚著者等はエーテルを用いたが（クロロホルム高価の為）一向差支えなかつた。 5. 調整した毒液はトルオールを共にアルカリを除いたアンプールにつめ冷藏庫に貯えれば効力に変化なく保存出来る。尚この場合混濁することがあるが，不溶物は毒素と関係がないから濾過して蒸溜水で稀釈して使用して差支えない。 **要　約** 1. フグ毒の用量—致死時間曲線はカリフオルニア痲痺性貝毒と全く同様で，定量に用いることが出来る。 2. 抽出溶剤として塩酸々性メタノールは使用し得ず，醋酸々性メタノールを用いれば毒を純粋に且つ定量的に容易に抽出し得る。 最後に動物飼育に御助力を頂いた押見とめ女史に感謝の意を申し述べる。

文　献

1) 谷： 日本産フグの中毒学的研究 (1944)
2) H. Sommer and K. F. Meyer： Arch. of Path. **24**, 560～598 (1937)
3) 阿部： 動物学雑誌 **57** (10), 159, (1947)
4) 冠木： 千葉医会 **15**, 1346—1412 (1937)
5) 矢野： 福岡医 **30**, 1823—1848 (1937) 他
6) 仮家： 大阪医会 **27**, (6) 1163 昭 3, 他

【附記】 この報告は印刷の都合で発表がおくれたので，貝毒の塩酸酸性アルコールによる抽出については本誌 **16**, 77 (1950) を参照されたい。

【注意】 下図は 349 —— **21** —— 頁の続きです。

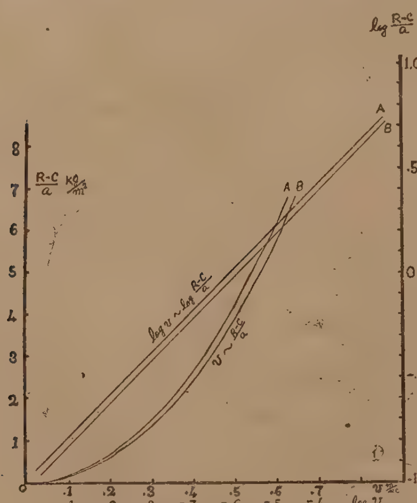


Fig. 6 曳行速度と網口単位面積当りの抵抗

終りに臨み御指導を賜つた宮本技官，実験を通じて協力下された小倉通男氏及び写眞撮影に援助下された竹村嘉夫氏に感謝する。

底曳網の網成りと抵抗*

Model experiments on two boat type Trawl Net.

野村正恒　Masatsune NOMURA

（東海区水産研究所）

The construction of trawl net, of which a model was made for study, is shown in Fig. 1. The modelling was completed according to TAUTI's Principle of model-net construction. Fig. 2 shows the tention of the warps under varions pulling speeds obtained. In the figure, the upper and lower curves differ in the total numbers of floats from one another. Then, from these two curves we obtained the next formulae

$$R_A = 4.27V^{1.77} + 0.07$$

$$R_B = 3.80V^{1.57} + 0.135$$

R_A and R_B denote the tension of the warps and V the pulling speed. considered as the constant 0.07 or 0.135 may be the friction between net and sea bottom, therefore the hydrodynamic resistance of net is calculated as shown in Fig. 3.

The forms of net were photopaphed under the various pulling speeds (Fig. 4). The vertical area of the mouth of net varies with the speed as will be seen in Fig. 5. The hydrodynamic resistance of net (if the form of net does not vary with the pulling speed) can be expressed as $(R-C)/a \propto V^2$. R denotes the hydrodynamic resistance, C the friction between net and sea bottom and a the area of the mouth of net. (Fig. 6).

§ 1. 底曳網の曳行速度と網の形狀の変化及びそれと曳綱にかゝる張力の関係，並に網と水底との摩擦抵抗などを知る爲に底曳網の模型試験を行つた。

実驗に採用した網は才 1 図に示す通りで，在来の底曳網とは幾分設計を異にするが，その主な特徴は網口の上方への拡網を大ならしめる爲に，天井網と袖網との間に大きい三角網を入れた点にある。実物網の網口の高さは靜止の時に 6m20cm ある。

実物網では網地，綱類，浮子，沈子，夫々に綿絲，マニラロープ，硝子球，鉛を用いることとし，模型網には夫々絹絲，綿絲，コルク，鉛を用い，模型網は田内博士の漁網の比較法則に従つて作つた。即ち Scale の比は $\lambda'/\lambda''=1/10$ とし，網絲の太さ及び網目の大きさの比は $D'/D''=L'/L''\doteqdot 0.16$（$D'$ 及び L' は模型網の網絲の太さ及び網目の大きさ，D'' 及び L'' は実物網のそれら）とした。從つて模型網の曳行速度 V' に対応する実物網の曳行速度 V'' は $V''=\frac{V'}{0.32}$，又浮力，沈方及び抵抗等の比は何れも $F'/F''=1.03\times10^{-3}$ となる。

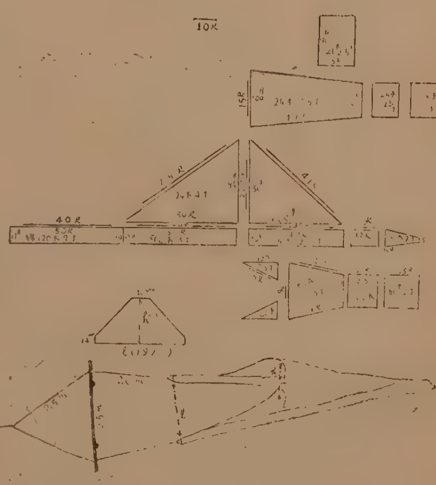


Fig. 1

§ 2. 実驗は之を 2 回に分けて行い，才 1 回（実驗 A とする）は模型網に於て浮子の総浮力を 23.04g 沈子の重量を 32.9g とし、才 2 回（実驗 B とする）は浮子の総浮力を 57.5g 沈子の重量を 120g とした。

実驗には本所の試驗水槽を使用した。水槽は長さ 50m 幅 3.2m 深さ 2m あり，この中へ約 70cm の

（昭和 25 年 9 月 20 日受理）　　* 東海区水産研究所業績 才 33 号

深さに水を張り水槽上を走るトラックにより網を曳行した。トラックには抵抗と時間及び距離の記録装置があり何れも記録紙上に自記的に曳行速度とその時の抵抗が記録される。

模型網には荒手の前に 2^m の Hand rope をつけ両 Hand rope の先を長さ 2.5^m の重を有する棒の両端にとりつけて曳行中の網幅を一定に保たしめた。この棒から曳綱がプーレーを通つてトラックのダイナモメーターにとりつけられる。

曳行速度の変化による網の形状の変化特に網口の面積の変化は之を網の直上及び斜横から写真撮影して検べた。

§ 3. 曳行速度と抵抗の測定は棒と網全体を曳いた時の抵抗と棒のみを曳いた時の抵抗の二つを行つたから，前者の値から後者の値を差し引いて網のみ抵抗を求め才 2 図を得た。此の抵抗の実験値を最もよく代表すると思われる網のみの抵抗の実験式を求めて

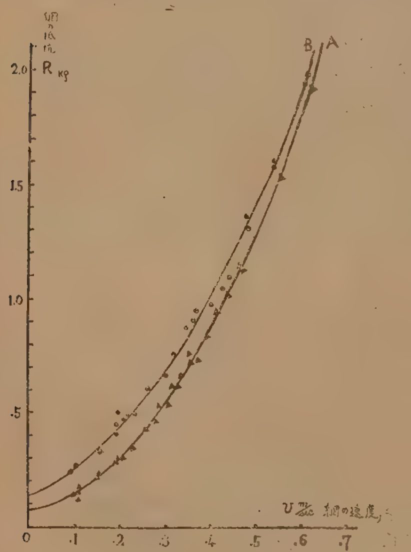


Fig. 2

実験 A　　$R_A = 4.27V^{1.77} + 0.07$　——(1)

実験 B　　$R_B = 3.80V^{1.67} + 0.13_5$　——(2)

を得た。

R_A 又は R_B は抵抗 (Kg)，V は曳行速度 (m/sec) を表わす。即ち今迄行われた実験のようにこの場合も V の指数は 2 より小さい値をとる。

§ 4. 此処に R_A 又は R_B は網が曳かれることによつて起る流体抵抗 R_1 と網が水底と接触することによつて起る動摩擦抵抗 C とに分けられる。而して R_1 は曳行速度及び網の形状の変化などに依つて変つて来るが，C は曳行速度が変ることに依る網の接触面への圧力の変化を考慮に入れなければ略々一定と見なしてよいであろう。実験から直接 C の値を測定することには種々困難があるので此処では (1) 及び (2) 式に於て V=0 として得た $R_A = 0.07$，$R_B = 0.13_5$ をそれぞれ実験 A 及び B に於ける網の底との摩擦抵抗 C の値と見なす。此の場合底は表面の粗いコンクリートであつた。

模型網自身の水中重量の実験 A と B との比は A : B = 35.2 g : 77.7 g = 1 : 2.2 となり摩擦抵抗の比は A : B = 1 : 1.95 となるから両者の比は略々等しくなる。流体抵抗のみの実験値即ち ($R_A - 0.07$) 及び ($R_B - 0.13_5$) を才 3 図に示す。

§ 5. 佐藤氏[1] は曳網の抵抗 R が一般に曳行速度 V の自乗よりも小さい乗べきに比例するとしそれは曳行速度によつて網の形状が変化するためであろうとした。

写真撮影の結果から得た網口の高さ h^{cm} と速度 V m/sec とのグラフを才 5 図に示す。之によると，網口の高さは速度の増加と共に急速に減り，実験 A に於ては約 0.1 m/sec 実地網換算速度 0.61 哩/時，実験 B に於ては約 0.25 m/sec 換算速度 1.5 哩/時 で静止時の網口の高さの半分となる。又実験 A では 3 哩/時，B では 4.0 哩/時（実地網換算速度）の速度でそれぞれ網口の高さは袖網の高

(1) 佐藤栄； 底曳網模型の水槽試験. 水産試験場報告 才三号 昭和八年.

さと同じぐらいまで低下して来る。従つて此処では網の形状の変化をも考慮に入れて流体抵抗を考えて見る。

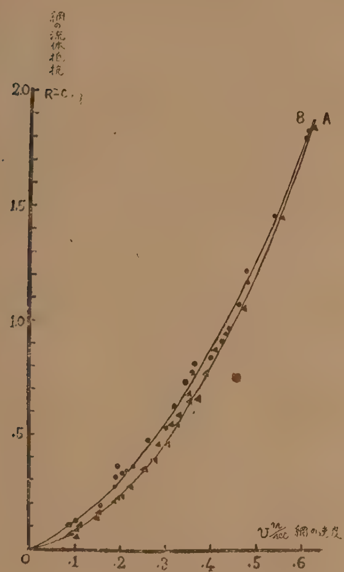


Fig. 3

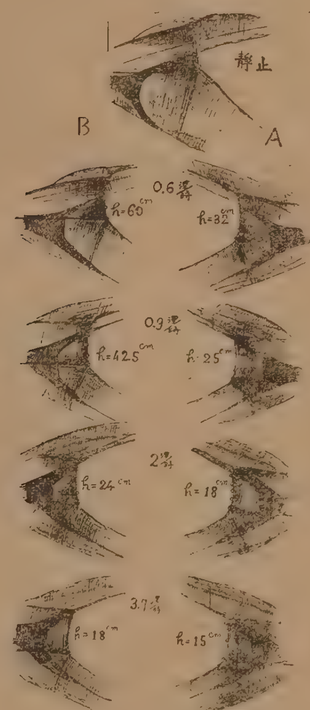


Fig. 4
模型網の曳行中の網口の形状，
斜め上より写眞撮影のものを
トレスせるもの。

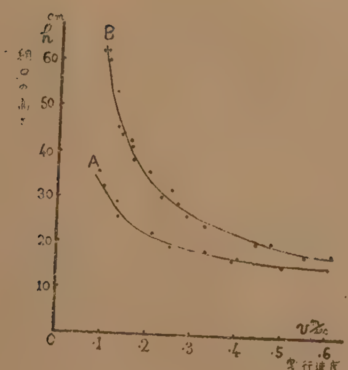


Fig. 5

前述の如く実験 A 及び B に於ける C の値を 0.07 及び 0.13₅ とし，流体抵抗を $R_1 = R_{A(B)} - C_{A(B)} = Kav^n$ とおく。此処に k は常数，a は才 5 図の網口の高さより計算にて出した所の網口の曳行方向への投影面積である。

各曳行速度に於ける $\frac{R-C}{a}$ kg/m² 即ち網口の単位面積当り曳行抵抗を算出して才 6 図を得，実験式として次式を得た。

A； $\frac{R-C}{a} = 17.05 \times v^{2.02}$　　B； $\frac{R-C}{a} = 16.07 = v^{2.05}$

コウイカ Sepia esculenta Hoyle 生態の二・三に就いて*

Some Ecological Notes on the Cuttlefish, *Sepia esculenta* Hoyle.

安田治三郎 Jisaburō YASUDA

(内海区水產研究所)

Sepia esculenta, "Kōika", is a commercially important cuttlefish which is catched abundantly on the coast of Ise and Mikawa Bay and outside-sea of Atsumi.

In the present paper the author dealts with its fishing season, fishing ground, growth, breeding season, age and relation between these and water temperature.

緒 言

愛知県の伊勢三河湾内で漁獲されるイカ類はコウイカ Sepia esculenta Hyle. カミナリイカ Sepia subaculeata Sasaki マイカ Sepiella maindroni de Rachebrune が大部分を占めその他アヲリイカ Sepisteuthis Lessoniana Ferussac. ミミイカ Euprymna sp. 等である。

湾外では渥美半島沿岸の浅海部は内湾のイカ類と殆ど同一であり，熊野灘深海手操網（大体 85 ヒロ以上）では内湾性と異る深海性のイカ類が漁獲される。之等イカ類の漁獲量は 1921～1940 年の 20 カ年間[1] の平均値 111,787〆 でその偏移は 181,650〆～54,470〆 で県下の漁業として重要な位置を占める，この内コウイカが最も多く特に三河湾では之が多数を占め伊勢湾ではマイカが多い，コウイカは伊勢三河湾のみならず中部以南より中国，四国，九州及朝鮮等に広く分布している。

筆者は愛知県在任中にコウイカの生態の二・三に就いて調査したもので御指導を賜つた東大教授大島泰雄博士に厚く謝意を表する。

漁期・漁場・漁具

伊勢・三河両湾のコウイカは毎年 3 月 10 日乃至 20 日(才1表)に外海より湾口附近（伊良湖水道の内側，俗称イカバ，デキセ）へ産卵のため来襲し約 15 日位にして湾奥附近特に三河湾内へ移動し殆ど湾内全体の沿岸寄り水深 5 m 乃至 10 m に漁獲せられるようになる，親イカの漁獲は 3 月以降 7 月の中頃迄（才 2 表）続けられるが盛期は 4 月中旬より 5 月 末迄である。

産卵を終つたイカが斃死浮上して水表面上を漂つているのが往々見られる事又 7 月以後は成イカの漁獲が全然なく又海外へ移動した形跡もない処より見て春入湾したイカは殆ど死んでしまうとしか考えられない。

以上の如く成イカの漁獲は終り稚イカが 7 月終りから打瀨及桝網によつて漁獲されるようになる。漁場は湾内の浅海部一帶で，特に三河湾の大島附近に多い，之等は 10 月中頃から湾口に向つて移動し初める，11 月に入ると三河湾内には殆ど棲息しなくなり湾口部のイカバ，デキゼ（水深 35 m～70 m）の漁場に移動し更に 12 月下旬乃至 1 月中旬には湾外へ移動し湾内には全然漁獲されなくなる，從て多期の漁場は湾外の渥美半島沖合の 70 m以深の区域に移るのである。

漁具は打瀨網，巢曳網，流網，バッチ網，地曳網，イカ籠，桝網，三枚網であるがこの内イカ籠は兵庫県，及朝鮮で行われているものと同形であるが県下では三河湾のみに使用されているもので 4 月 10

昭和 25 年 5 月 29 日受理

* 内海区水產研究所業績

(1) 愛知県統計

日より5月末が使用許可期間で他は禁止されている，之は打瀬網と漁場が同一の爲でこのように協定されている。

牙一表　コウイカの漁時及漁場

調査組合名	初漁月日	漁場
下之一色	4月26日	伊勢湾旭村一日長沖
鬼ケ崎	4　1	同　旭村一西浦沖
豊浜	3　20	イカバ
師崎	3　20	伊良湖水道附近
三谷	3　10	イカバ

Table 1. The first fishing date and its ground

牙二表　三谷魚市場のコウイカ水揚量

月　日	貫　数	月　日	貫　数
1943	貫		貫
III—9, 10	36.45	VII—6—10	10.00
12—14	13.75	11—14	1.00
18—20	27.50	17—20	1.50
21—25	16.55	21—31	0
26—29	10.69	VIII—1—9	0
IIII—1—5	18.20	10—15	28.77
7—10	23.30	16—20	29.05
11—15	944.75	21—25	38.07
16—20	706.70	26—30	39.50
21—25	1,026.75	IX—2—5	43.25
26—30	1,149.80	6—10	27.30
V—1—5	1,484.20	11—15	13.15
6—10	1,318.15	16—20	73.08
11—15	1,016.25	21—25	35.55
16—20	491.56	26—30	63.42
21—25	901.95	X—2—4	78.80
26—31	582.66	7—10	14.00
VI—1—5	158.90	12—16	12.05
6—10	104.00	XI—1—5	29.50
11—15	85.35	14—19	46.20
21—25	23.40	25	9.00
26—30	10.30	XII—3—4	40.30
VII—1—5	3.26	27	0.50

Table 2. The fishing yield at Miya (in Kan)

さ成長及大きさ・

調査資料は4月10日より5月13日迄の間は三河湾の三谷地先から大島の間（水深 5 m～7m 砂泥質底）に10ケのイカ籠を設置し毎日漁獲したものを測定しその他は何れも打瀬網或は機船底曳網によるものを測定した。

イカの大きさを表わすに重量を測定した後背甲を外しその長さを測定した，春季の漁期の初め即ちイカ籠に得た成イカは便宜上之を10日毎に取纒め，稚イカの時期即ち7月より10月迄は雌雄判別困難のため区別せず一括して表わした。（牙一図，牙二図）

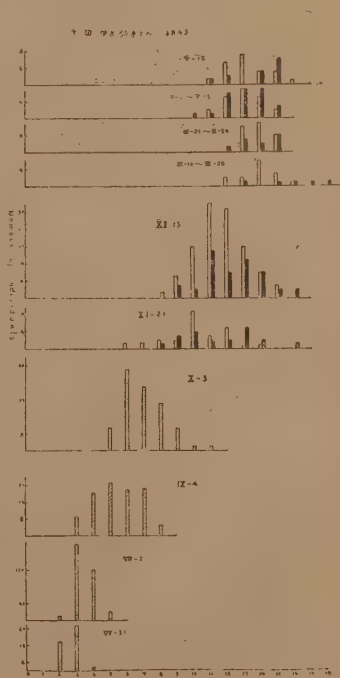


Fig 1. Distribution of shell length's frequency. April 10～May 16 and July 31～December 13, 1942

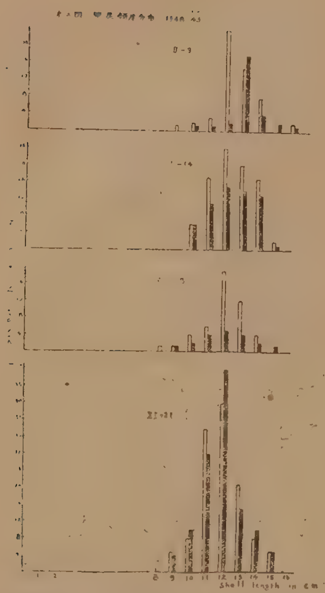


Fig 2. Distribution of shell length's frequency (December 21, 1948～Febraly 9, 1949)

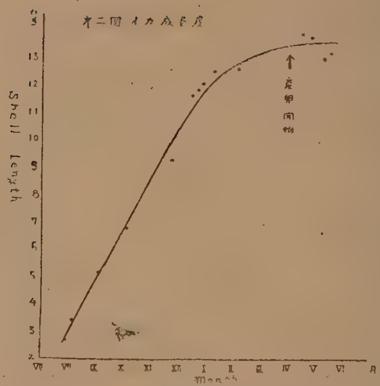


Fig 3. Showing the grade of Cuttle-shell growth

稚イカ出現の 7 月末より 12 月迄の背甲長の頻度分布を見ると何れも一つの Mode を現わすのみであり，又各月の平均値（才三図）は 7 月下旬に 2.66 cm のものが打瀬網によつて初めて漁獲されその成長は極めて早く 12 月末迄即ち外海への移動終了迄は殆ど直線的に成長し約 12 cm に達するがその後の成長は極めて緩慢であることを示している即ち春の産卵期迄に漸く 1 cm 増加する程度である。

4 月より 5 月に至る盛漁期即ち産卵期のイカの甲長は入湾頭初に最も大きく日の経過に伴い次才にその長さを減じているが之は毎年の例で漁業者により古くから指摘されているもので測定値もそれと一致している，又この現象は海産稚鮎溯河の場合その他にも見られるもので成長早き群或は早く成熟した群が他より早く移動を起し新しい環況に移るものと考えられる。

この時期のイカの測定数が少ない爲頻度分布の Mode が明らかに現われていないが何れの測定値も Thompson の棄却検定にて 95 % 以上の確率を以て同一群に出現すべき数値を示している処より見て甲長分布のみより判断すれば何れも一つの群より構成されていると云い得る。山本氏は臾率(甲の無輪区の長 / 甲長×100) の大きさによりイカを大小の二群に別けている即ち大なる群（35～57）小なる群（13～27）で棲息地による明らかな差を認めているが之を伊勢三河湾と比較すると 12 月乃至 2 月の甲長 8 cm 以上のもので 19～36 を得，之等は大体小なる群に入るか又は中間型に属すべきものと思われる。

肥　満　度

取扱の関係から次の式によつて肥満度を表わすことにした　重量 / (甲長)^3×100。甲長組成が一つの群として何等分離する手掛かりを得ないが更に之を肥満度より検討することにする，才四図は肥満度の頻度分布である，之によれば大体一つの群であることを示している，特に年齢を異にするもの即ち満 2 才以上のものを含むか否かの問題であるが才五図によれば体長と肥満度の相関に於いて大体負の相関

才三表 コウイカの大きさ (1942)　Table 3. Average length of Cuttle-shell in 1942

調査月日 ＼ 甲長	♀ 測定尾数	♀ 甲長範囲	♀ 甲長平均値	♀ 標準偏差	♂ 測定尾数	♂ 甲長範囲	♂ 甲長平均値	♂ 標準偏差	漁場漁具
1942 IIII—10～IIII—20	14	cm 15.6 —11.5	13.93±0.31	±1.08	5	cm 17.9—13.0	15.80±0.78	±1.72	三谷, 大島間 仿筌 10 ケの漁獲
IIII—21—V—1	17	14.6 —12.8	13.88±0.08	±0.33	10	15.0—12.0	13.90±0.31	±1.04	〃
V—2～V—13	21	14.7 —11.1	13.0 ±0	0	25	14.5— 9.8	13.08±0.24	±1.20	〃
V—16	20	15.6 —10.9	13.25±0.28	±1.26	12	15.2—11.2	13.92±0.45	±1.55	江比間—佐久島 打瀬網
VII—31	38	3.51—1.59	2.66±0.09	±0.58					大島沖 (打瀬網)
VIII—5	346	4.87—2.10	3.397±0.03	±0.59		雌雄共			大塚—大島 (藻打瀬網)
IX—4	105	8.45—3.0	5.13±0.13	±1.33					佐久島北(打瀬網)
X—3	117	10.87—4.5	6.80±0.14	±1.53					姫島—福江 (打瀬網)
XI—21	25	13.68—6.3	9.28±0.34	±1.68	20	15.98—7.9	11.5 ±0.46	±2.06	伊勢湾広ヶ瀬 (打瀬網)
XII—13	81	14.6 —8.6	11.65±0.16	±1.44	42	16.1—7.6	12.17±0.28	±1.85	伊勢湾デキセ (底曳網)

才四表 コウイカの大きさ (1948, 49 冬期)　Table 4. Average length of Cuttle-shell in 1948, 49

調査月日 ＼ 甲長	♀ 測定尾数	♀ 甲長範囲	♀ 甲長平均値	♀ 標準偏差	♂ 測定尾数	♂ 甲長範囲	♂ 甲長平均値	♂ 標準偏差	漁場漁具
1948 XII—21	124	cm 14.53—8.76	cm 11.80±0.13	±1.42	123	14.65— 7.71	11.82±0.13	±1.42	渥美外海(底曳網)
XII—28	46	14.36—9.35	12.07±0.17	±1.12	20	14.14— 8.09	11.80±0.38	±1.69	湾内デキゼ (底曳網)
1949 I—14	82	14.18—9.78	12.28±0.13	±1.19	56	14.59— 9.89	12.21±0.17	±1.28	渥美外海(底曳網)
II—9	55	15.94—9.28	12.54±0.18	±1.31	29	15.52—10.39	13.14±0.20	±1.11	〃

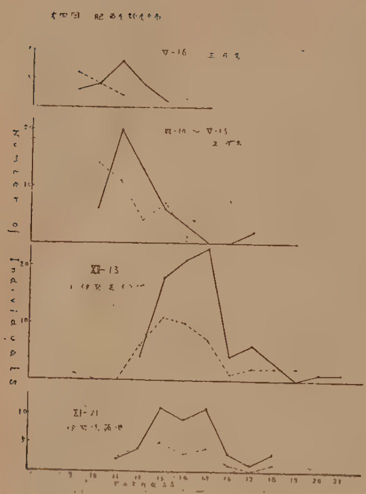


Fig 4. Showing the distribution of fatness frequency
---- female
----- male

を現わしている即ち甲長が大きくなるに従て肥満度が小さくなる傾向を示しているこの中，大型のもの即ち肥満度の小さい範囲を検べるに二つ以上の群が複合されているとは考えられない，之に反しむしろ小型のものに於いて著しく肥満度大きく 20 を超すものが僅かあるが之等は満 1 才に満たないものが成長の途中にある大きさであり又時期も成長期にあるから年齢を異にするものとは考えられぬ，之等より見て肥満度に於いても一つの群のみで構成されていると思われる，従て甲長分布と綜合して壽命は満一年であると見て差支えなかろう。

この他年齢を査定する爲の資料として甲の腹面に刻まれた半円輪脈の数を験べたが甲長と正比例して増加するのみであり又輪脈の間隔に粗密を窺知することも出来なかつた又口器にも之等に相当する著変を認められなかつた。肥満度の雌雄差は平均値で雌が雄より常に僅か大きく表われて居るのが見受けられた（オ 5 表）

甲長と体重との関係は $w={}_aL^b$ に依つて表わされ，之を 11 月より春季迄のイカより a 及 b を求めれば雌では a=2.222 b=1.83 雄では a=10.63 b=2.09 を得た。

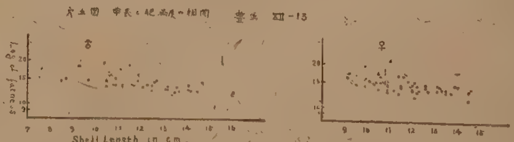


Fig 5. Showing the Correlation between shell length and fatness

雌雄比

7 月下旬に漁獲され初める稚イカの時代から 10 月迄は Gonad による雌雄判別困難のものが多いので夫々別個に測定しなかつたが 11 月の甲長 6cm 以上のものは何れも容易である，之等によれば（オ 6 表）打瀬網の場合は何れも雌が多く雄に対し最高 2.3 平均

オ 5 表 肥満度平均値 $w/l^3 \times 100$

月 日	♀ 測定数	♀ 平均値	♀ 標準偏差	♂ 測定数	♂ 平均値	♂ 標準偏差	漁場漁具
XI—21	44	14.159	±0.616	20	13.55	±1.717	伊勢湾蒲池（打瀬網）
XII—13	81	14.59	±1.688	42	13.12	±2.039	湾口イカバ（機船底曳網）
IIII—10～V—13	50	11.80	±1.46	37	11.19	±0.83	三河湾奥（イカ籠）
V—16	20	10.80	±1.077	12	9.67	±0.74	三河湾(打瀬網)

Table 5. Average fatness

1.64 を示して時期による増減は殆ど認められない。

イカ籠の場合は漁獲の時期に総て産卵期であるが漁期の頭初に雌が多く 2.8 を示すが次オに減少し 5 月上旬からは逆に雄が多くなつている，イカ籠が産卵附着に都合のよい材料で作られている為，之に漁獲されるイカは何れも放卵或は放精を直接の目的として入つたものと思われるが雌雄比の変化が打瀬網に比べて大きく減少する理由に就いては不明である。

オ 6 表 コウイカの雌雄比

月日	漁獲数 ♀	漁獲数 ♂	♀/♂	漁具
1942 IIII—10～IIII—20	14	5	2.8	イカ籠
IIII—21～V—1	17	10	1.7	〃
V—2～V—13	21	25	0.84	〃
V—16	20	12	1.67	打瀬網
XI—21	25	20	1.25	〃
1948 XII—13	81	42	1.93	機船底曳網
XII—21	124	123	1.0	〃
1949 XII—28	46	20	2.3	〃
I—14	82	56	1.47	〃
II—9	55	29	1.89	〃

Table 6. Sex ratio

産卵期

雌の Gonad を見ると甲長 6 cm の頃から纒卵腺が容易に認識され成長と共に色は次オに乳白色の濃度を増しその後微粒の卵が卵巣内に見られるようになる，卵が生ずる時期は大体 12 月に入つてからであり卵を有する最小型は甲長 9.1 cm であつた。この頃の卵の直径は甲長に比例して次オに大きくなつている。又保有個体数の割合は約94%であつた，2 月には直径 0.2 mm 乃至 0.82 mm で大部分は小型の方に属し 1 尾の平均卵数は 2,700 粒であつた。以上の如く成出するイカは 3 月下旬から伊良湖水道を経て入湾し，湾内の漁獲が初まるが之等のイカを活州に入れて帰航すると明朝迄にこの中で産卵しているのが見受けられるから天然産卵も入湾と殆ど同時に初まると推定される，4 月 10 日のイカ籠設置直後，中に取付けられているツヽジの枝に卵の附着を見之が漁獲の増加に従て増加し又打瀬網によるイカも何れも春季には熟卵を保有する処より見て成イカの漁獲の続く間産卵は持続するものと解してよく又その盛期は漁期の盛期と一致すると考えて支障なかろう，即ち産卵期は 3 月下旬より 7 月上旬迄でその盛期は 4 月下旬より 5 月中旬と推定する，之は南朝鮮の 4 月中旬～5 月上旬よりは約 1 旬遅く西海岸の群山附近の 5 月下旬～6 月上旬よりは約 1 カ月早いようである（1942 山本孝治）

水温との関係

オ 7 表の水温は1941—1944の毎月 1 回観測の結果を平均したものである（愛知県水産試験場観測）之によるとコウイカが 3 月 10 日乃至 20 日より伊勢湾に漁獲され初め三河湾口到達する 3 月下旬か 4 月初めは 10°C 内外と推定され更に三河湾中央区に漁獲され初めるのも同様 10°C 内外と推定される，前述の如く産卵が漁獲と同時に始まるから産卵も 10C° 位に始まると思われる，5 月 1 日前後の漁獲盛期は 15°～16°C，終了期は 24°C 前後である，稚イカ出現は 7 月末で 25～26°C であり稚イカの成長に伴い湾口に向う頃は 20°C 前後である，次に湾外へ移動する頃の湾口部は 13～14°C と推定される，その後の湾外の水温は表面測定水温より推定して下層は 1～2 月は 9～13°C，3 月は 10～16°C と思われる。

次に産卵より孵化に要する日数を山本氏の水温に関する孵化実験より推定すれば 4 月頭初の卵は約

才 7 表　三河湾平均水温 (1941～1944)

月　別	下層水温 三河湾口 水深 (17m)	下層水温 三河湾中央部 水深 (14m)	月　別	下層水温 三河湾口	下層水温 三河湾中央部
1	7.0°C	6.0°C	7	24.0°C	24.0°C
2	7.0	3.5	8	26.0	26.0
3	8.0	6.0	9	25.0	25.0
4	12.0	10.0	10	22.0	21.5
5	16.0	15.0	11	19.0	18.0
6	21.0	20.0	12	13.0	12.0

Table 7. Monthly average water-temperature of Mikawa-bay (1941～1944)

80 日を経て 6 月下旬孵化し，盛期の 4 月下旬の卵は約 60 日経て 7 月 1 日前後，5 月下旬の卵は約 40 日後の 7 月上旬に孵化し，何れも孵化時期は近迫し 6 月下旬より 7 月上旬に渉ると推定される，之等は産卵期の割合に長いにも拘らず稚イカの出現期間が短く又その大きさに不同の少ないことから見て実験の結果が事実に近いことを示している。

参　考　文　献

山本孝治　カフイカ Sepia esculenta 卵の発生　植物及動物　才 10 巻，才 2 号

同　　上　カフイカ Sepia esculenta 及シリヤケイカ Sepiella japonica の甲の形態及び夷率に就いて　貝類学雑誌　才 14 巻　才 1—4 号

相川広秋　水産資源学総論

岩佐亮二　農事試験の設計と括め方

愛知県水産試験場事業報告　昭和 18—22 年

愛知県統計

魚肉塩漬保藏に於ける二・三薬品の影響に就いて（豫報）*

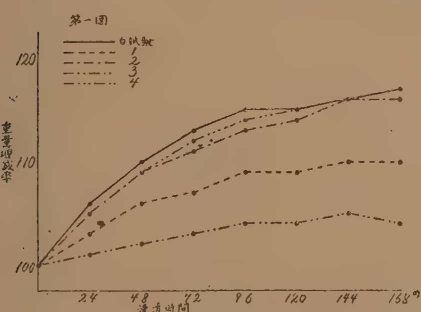
On the Influence of a few Drugs in Salting Fish (Forecast)

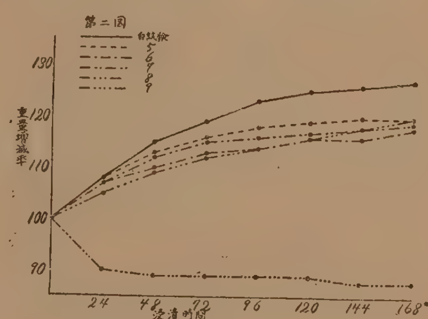
増田　興　Shigeshi MASUDA

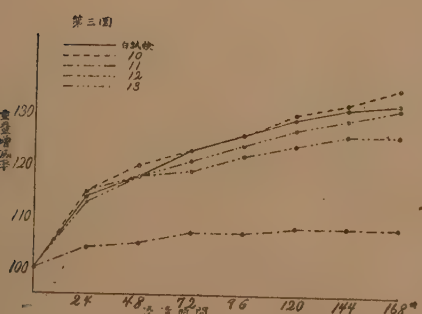
I soaked the fresh fish in 10 percent of Sodium chloride solution and added a small quantity of acid or salt. I measured the weight of the salted fish, and I found an evident decrease in the weight of the salted fish, when 0.4 percent of phosphoric acid, 0.24 percent of acetic acid, and 1 percent of potassium alum were added.

緒　　言

魚肉を塩漬する場合，塩水の濃度が大なるときは肉中の水分は始めより脱水され，或る時間後には再び水を吸收するものであるが稀薄食塩水のときは始めから水分は食塩と共に魚体内へ滲透して行く，即ち塩藏による肉類の重量増加はこの水の再吸收，又は吸收によるものであると謂われている。濃厚食塩水に浸漬した場合，脱水作用の後起る水分の再吸收は Reay 氏[1] によれば，始め肉水分は外部へ出るが，同時に食塩が浸入し，次いで滲透した食塩は蛋白質と或る種の複合体を形成し，この滲透と拡散との才一相の間に作られた食塩蛋白質複合体が改めて水を吸收するものであろうと説明して居る。長谷川氏[2] はマグロ肉塊を各種濃度の食塩水に漬け，17.9%以下の濃度では重量を増加することを見ている。又[3] 塩藏が食品貯藏に重要なる意義を有するのは，食塩自身の殺菌力によるものではなく，主として食塩濃度の大なるために生ずる滲透圧の関係により食品の脱水，即ち食品の或る程度の乾燥及び細菌原形質分離による細菌の死滅の二つによるべしと，かゝる成績より考察せば，鮮魚肉を稀薄食塩水







（昭和 25 年 5 月 22 日受理）　* 西海区水産研究所業績

に浸漬し，短期間保藏せんとせば塩漬中水を吸收し増重せざる樣，且つ食塩を容易に滲透せしむるが如き処理を施し，恰も濃厚食塩水に浸漬した場合の如き狀態に保つことを得ば，其保藏效果を增大せしむることを得べし，依つて鮮魚肉を二・三薬品の少量を混用した稀薄食塩水に浸漬し，食塩の滲透，エキス分の溶出，蛋白質の分解，水の吸收等の変化により，魚肉の重量に如何なる影響あるやを下記方法により試みた。

鮮魚肉の稀薄食塩水中に於ける食塩の滲透，エキス分の溶出，蛋白質の溶解，水の吸收等の変化は，食塩の濃度，純度，塩藏期間，温度，原料の種類並に鮮度，肉質の脂肪の多少，肉の厚薄，皮の有無，大小等により差異を生ずるものである。依つて肉を磨砕し均一としたものを用いざるべからざるも，均一に磨砕した肉とそのまゝの肉とは物理的狀態に大きな差異があること，実用に供する場合とを考慮し，磨砕せざる肉を試料として用ゆることゝした。

実　験

1. 試験方法

鰮の頭，内臓及び腹身を除去し，良く水洗水切後重量を測定し，才一表に示した酸又は塩類の一定量を溶解した 10％食塩水 3 倍量に浸漬し，室内に（自攝氏 8.°0 至攝氏 17.°0）靜置し，一週間毎日其重量を測定した。又一週間浸漬後の試料の揮発分，食塩，及び浸漬液のエキス分，食塩を常法により測定した。

才一表　浸漬液の調製方法

魚種	試料区分	調製方法
	白試驗	10％食塩水
うるめいわし	1	10％食塩水に燐酸 0.13％添加す
	2	同　同 0.02％　同
	3	同　醋酸 0.24％　同
	4	同　同 0.03％　同
うるめいわし	5	同　硝酸加里　1％ 添加す
	6	同　安息香酸　0.1％　同
	7	同　サリチル酸　0.1％　同
	8	同　燐酸　0.4％　同
	9	同　硫酸アムモニウム　1％　同
一鰤肉	10	同　安息香酸曹達　0.1％　同
	11	同　加里明礬　1％　同
	12	同　硝酸曹達　1％　同
	13	同　塩化加里　1％　同

食塩水に魚肉を浸漬すると，魚肉と食塩水との間に食塩の滲透エキス分の溶出，蛋白質の溶解，脱水或は水の吸收等の変化を生じ，魚肉の重量増減す，依つて始めての重量を W とし，浸漬後の重量を W′ としたとき W′/W×100 を以て，仮に重量増減率と定め本計算値を用いて比較した。

鰤肉は略 2 糎角長さ 8 糎の柱狀に切断し各々2個づゝ用いた。

2. 試驗成績

本試驗に於ける成績を才二表に示した。これを図示せば才一，才二，才三図の如し，又 7 日間浸漬後の試料並に浸漬液の組成を才三表に示した。

結　言

本試驗の成績を考察するに三回の白試驗の間に重量増減率に相当大きな差異を見るは，主として魚肉の種類，鮮度，皮の有無，形狀大小等の爲めに差異を生ぜしならん依つて各回の相互間の比較は更に同

第二表 魚肉の重量変化

試魚種		試料区分 \ 浸漬時間	開始時 重量	24 重量	24 重量増減率	48 重量	48 重量増減率	72 重量	72 重量増減率	96 重量	96 重量増減率	120 重量	120 重量増減率	144 重量	144 重量増減率	168 重量	168 重量増減率	測定期間中の温度
I	うるめいわし	白試験	g 66.7	g 70.5	106	g 73.4	110	g 75.4	113	g 76,7	115	g 77.0	115	g 77.4	116	g 78.1	117	12.0～15.0
		1	57.8	59.7	103	61.0	106	62.0	107	62.8	109	63.2	109	63.5	110	63.5	110	
		2	63.8	67.1	105	69.2	109	71.0	111	72.1	113	72.9	114	73.8	116	74.2	116	
		3	61.7	62.4	101	62.6	102	63.4	103	64.0	104	64.3	104	64.5	105	64.3	104	
		4	59.0	61.9	105	64.2	109	65.9	112	67.3	114	67.9	115	68.5	116	68.6	116	
II	うるめいわし	白試験	22.6	24.9	108	26.0	115	26.8	119	27.7	123	28.3	125	28.5	126	28.8	127	9.0～14.0
		5	42.6	46.2	108	48.0	113	49.3	116	50.1	118	50.6	119	51.1	120	51.2	120	
		6	48.0	51.2	107	53.0	110	54.1	113	54.9	114	55.6	116	55.8	116	56.5	118	
		7	33.4	35.9	107	37.3	112	38.3	115	38.7	116	39.1	117	39.3	118	39.7	119	
		8	43.5	39.0	90	38.8	89	38.8	89	38.6	89	38.4	88	38.1	88	38.1	88	
		9	47.0	45.3	105	51.1	109	52.6	112	53.7	114	54.6	116	55.4	118	56.4	120	
III	鰤肉	白試験	38.1	43.5	114	45.1	118	46.8	123	47.9	126	49.2	129	50.0	131	50.5	132	8.0～17.0
		10	40.25	46.1	115	48.2	120	49.7	123	50.8	126	52.3	130	53.3	132	54.4	135	
		11	37.4	38.9	104	39.45	105	39.8	107	40.1	107	40.3	108	40.3	108	40.4	108	
		12	38.7	44.4	115	45.5	118	46.2	119	47.4	122	47.8	124	48.6	126	48.9	126	
		13	39.3	44.5	113	46.4	118	47.6	121	48.6	124	49.9	127	50.6	129	51.4	133	

一状態の肉にて反復試験せざれば判断し難きも各回内に於いては之等白試験との比較はなし得るものと思考し試験した。

本試験の範囲内に於いて 10％ 食塩水に本試験に用いた濃度の塩類或は酸類の添加は概ね重量増減率を減少するものゝ如く，特に 0.4％ の燐酸 0.24％ の醋酸，1％ の加里明礬の添加は重量増減率の減少顕著であつた。又才三表に見る如く食塩水に各種試薬の少量添加（即ち食塩の不純物混入）による食塩の滲透は悪く先輩諸氏[4)5)6)7)8)] の試験成績と一致することを認めた。

才三表　7 日間食塩水浸漬後の魚肉可び同浸漬液の組成

魚種	試料＼区分	魚肉 揮発分	魚肉 固形分	魚肉 食塩	浸漬液 食塩	浸漬液 エキヌ分
		%	%	%	%	%
うるめいわし	白試験	74.7	25.3	6.4	8.2	1.5
	1	72.3	27.7	6.3	8.4	1.5
	2	76.7	23.3	6.8	8.2	1.5
	3	71.5	28.5	5.9	8.1	1.5
	4	76.0	24.0	6.5	8.2	1.4
うるめいわし	白試験	77.2	22.8	7.5	9.4	0.5
	5	75.8	24.2	4.4	9.1	1.0
	6	76.1	23.9	6.6	8.4	1.1
	7	76.3	23.7	6.9	8.7	1.0
	8	71.8	28.2	6.6	8.1	1.2
	9	76.0	24.0	6.5	8.4	1.8
鰤肉	白試験	78.1	21.9	7.1	8.6	1.2
	10	77.1	22.9	6.9	8.6	1.3
	11	71.2	28.8	6.6	8.6	1.3
	12	75.4	24.6	6.6	8.6	1.8
	13	76.0	24.0	6.9	8.9	1.8

文　献

1. Reay (1936): I. Soc. Chem. Ind., **55**, 309 T.
2. 長谷川 (1936): 日本水産学会誌 **7** (6) 339.
3. 土 屋: 水産食物化学 142 頁
4. 佐 々 (1902, 1903, 1904): 鰊塩蔵試験，北海道水産試験場報告，明治 35. 36. 37.
5. Tressler (1920): Dept. Commerce, Bur, Fish. Docum. No. 884.
6. Taylor (1922): Dept. Commerce, Bur. Fish. Docum. No. 919.
7. 長谷川 (1934): 水産研究誌 **32** (8) 458.
8. 薄 井 (1937): 日本水産学誌 **6** 151.

魚臭成分の研究 第四報
海産鮭の粘液成分（附鰻の粘液成分）

Studies on the Substance of Fish Smell IV
The Components of Mucilaginous Substances of Salmons caught at Sea (add, That of Eels)

小幡彌太郎, 山西　貞　Yatarō OBATA & Tei YAMANISHI

Trimethylamine could be detected in the mucilaginous substance from salmons caught in the sea, but not from those caught in a river. A test for trimethylamine was also carried out with eels, but the result was negative.

昨年鮭を試料として魚臭の発生源と考えられる魚体表皮粘液成分の揮発性塩基の検索を行つた結果，ピペリヂン，δ-アミノヴアレラールその他三種の塩基の存在を認めたが[1]，魚臭成分として最も一般的に考えられているトリメチルアミンを確認することが出来なかつた。

トリメチルアミンは主としてトリメチルアミンオキサイドの還元によつて生ずるものである。淡水魚にはトリメチルアミンオキサイドは殆んど認められず[2]，又溯河性の魚類では淡水にある時にはなく，海水にある時には相当量含有されていると云う[3]。

昨年試料に用いた鮭は産卵に溯河したもので，表皮変色し，肉色全く退色白色となつて居たもので体成分のかなりの変化が予想される。従つてトリメチルアミンオキサイドの含量にも変化を来し，淡水魚の如く極少量か或は全然含まれていなかつたため，之より生ずるトリメチルアミンが認められなかつたのであろうと考えられたので，今回は北海道網走沖で捕獲された鮭を用い前報同様ピクロロナートとして，揮発性塩基の検索を行つた所，明かにトリメチルアミンの存在を認めることが出来た。

尚，前報に於ける試料は捕獲後直ちに粘液を採取したものであり，今回のは数日経過したものであるから，鮮度の差もその一因と考えられたので，更に北海道水産孵化場千歳採卵場の鮭を塩蔵したものにつき再検出して見たが，明かに認め得る程の量は存在しなかつた。

之と同時に鰻粘液のメタノール浸漬物についてもトリメチルアミンの存在は認めることが出来なかつた。

以上の事実からトリメチルアミン量による鮮度測定法は，河で獲れた魚には不適当であると考えられる。

実　験　之　部

1. 鮭粘液より揮発性塩基の検出

網走沖で捕獲された鮭の体表より得た粘液約 150 g を水蒸気蒸溜し，発生する塩基を塩酸酸性溶液中に捕集し，この溶液を減圧下に 50°C で乾燥するまで濃縮して，白色固体約 9 g を得た。之をクロロホルム 50 c.c. づゝで 3 回抽出し，クロロホルム可溶部と不溶部に分けた。クロロホルム溶液の方はクロロホルムを溜去し，乾涸した。クロロホルム不溶部は 0.45 g，クロロホルム可溶部は 0.38 g であつた。

この二種の白色固体の塩化物から遊離の塩基を得る爲，各々に KOH 30% 溶液 5 c.c. を加え，加熱して生じた遊離塩基をピクロロン酸のアルコール飽和溶液各 10 c.c. 中に導き，密栓して1日放置する。

(昭和 25 年 6 月 15 日受理)

生成した結晶を濾別し，2 回再結する。水に対する溶解度及び結晶型により 5 区分に分け，それぞれ融点をミクロ融点測定装置で測定した。5 種に分別した結晶を顕微鏡で見ると，単一でなく，結晶型及び融点の異つた他の区分の結晶も混在している。之を更に純粋にするには昇華させると都合がよい。斯くして得られたピクロロナートは次表の通りである。

	融　　点	結晶型	色	量	該当塩基
クロロホルム不溶部	273°	輝ける針状	黄	多	アンモニア
	244°	平行四辺形	黄	少	エチルアミン
		細い針状	淡黄	少	メチルアミン
クロロホルム可溶部	112～113°	扁平柱状	淡黄	稍々多	不　明
	250～252° 1 部昇華	板状	黄	稍々多	トリメチルアミン
	203°(昇華)	六角板状	輝黄	少	ピペリヂン？
	300° でも不融	無定型	濃黄	稍々多	不　明
	127° 融解後昇華，橙赤色	板状	輝黄	稍々多	不　明

2. 鰻粘液のピクロロナート

鰻粘液のメタノール浸漬液を濾過し，之に直接ピクロロン酸飽和アルコール溶液を加えて生じたピクロロナートは 2 種で枝状の黄色結晶と，やゝ褐色を帯びた黄色の叢状結晶を得た。試料少量の為生じたピクロロナートの量も微量で精製が充分には出来なかつたが，ミクロ融点測定装置では前者は 113°C で後者は 127° で融けた。トリメチルアミンに該当するピクロロナートは得られなかつた。

3. 溯河鮭のトリメチルアミンの検出

北海道千歳川で捕獲された肉色白色となつた塩蔵鮭はトリメチルアミン臭は全く感じられなかつたが，その体表を水で潤おして生ずる粘液約 100 g をかき集め．之に等量の水を加え，三角フラスコに入れ 15 c.c. のホルマリンを加え振盪し，充分混合した後 30 分間放置するとトリメチルアミン以外のアミン類は固定される。之に固体炭酸カリ 30 g を加え，導管を附したコルク栓をはめ，この導管をピクロロン酸アルコール飽和溶液中に導き，三角フラスコをよく振盪，炭酸カリを溶解せしめて後，40～50°C に 30 分加熱した[4]。ピクロロン酸溶液を密栓，1 日放置し，析出せるピクロロナートを検したがトリメチルアミンに該当するものは認められなかつた。

文　献

(1) 小幡，山西； 日水誌 554, **15** (1950)
(2) Olav Anker Ronold & Finn Jakobsen； C. A. (1947)
F. A. Hoppe-Seyler u. Werner Schmidt； Z. Biol. **87** (1927) 59
(3) S. A. Beatty； C. A. 5533² (1939)
(4) Olav Notevarp； C. A. (1944)

日本産シラウオ属 (Salangichthys) の抱卵数について

On the Number of Mature Ovarian Eggs of *Salangichthys* in Japan

By

堀 田 秀 之 Hideyuki HOTTA

(Tokushima Fisheries Experimental Station)

(徳島県水産試験場)

The relation between the number of mature ovarian eggs (N) of *Salangichthys* and the body length (L) or the body weight (W) can be expressed by the formula, $N=aL^{b}$ or $N=a'W^{b'}$, where a, b, a′ and b′ are constants. The values of these constants were calculated from the present specimens as follows: (A) for *Salangichthys microdon* (Bleeker), a=0.1890, b=4.130, and a′=449.9, b′=1.129; and (B) for *Salanqichthys ishikawae* Wakiya et Takahashi, a=0.008275, b=6.208, and a′=654.8, b′=1.8265.

1. 緒　言

シラウオ属は本邦に於てシラウオ〔Salangichthys microdon (Bleeker)〕とイシカワシラウオ〔Salangichthys ishikawae Wakiya et Takahashi〕の二種が知られている。之等は簡単に人工受精が出来るので今後の応用的見地から見て，其の抱卵数を知ることは必要であるが之に就いて今迄にまとまつて報告されていない。筆者が愛知県水産試験場在勤中愛知県の主なる産地のシラウオ属の抱卵数を調査したので其の結果を報告する。

本文を草するに当り種名の査定をせられた京都大学松原博士並に指導助言を賜つた愛知水試安田技師に衷心より拝謝する。倘岡崎高師浜井生三博士，函館水専校三浦鉄男教授に対し本稿の御校訂を感謝する。

2. 材料並に方法

愛知県下各地から採集した産卵期の熟卵を有する雌をホルマリン液に固定したものを用いた。抱卵数は水を張つたペトリー皿の中で卵巣をほぐして卵粒を一粒宛数えて計算した。この際当年産出されるべき完熟卵粒のみを数え卵巣奥部に存する微小な未熟卵は除外した。

3. 調 査 結 果

A. シラウオ Salangichthys microdon (Bleeker) 測定結果は才 1 表の如し。

即ち，抱卵数 (N) は体長 (L) 並に体重 (W) と共に増加し N と L 或は W との関係は大体に於て 1 つの曲線にまとまる。N と L 或は W との関係を対数にて表わせば才 1, 2 図の様になり N と L 及び W との関係共に相当広く変動はしているが、相関分析法 (才 2, 3 表) によつて之等が $N=aL^{b}$ 或は $N=a'W^{b'}$ で表わされることは確められる。

回帰方程式 $\log N=b\log L+\log a$ 及び $\log N=b'\log W+\log a'$ の常数を求むれば

$b=4.130,\quad a=0.1890$

$b'=1.129,\quad a'=449.9$ となる。

従来シラウオの抱卵数に就いて調査されたものは，霞ケ浦産（茨城県水産試験場，1912）のものである

(昭和 25 年 5 月 29 日受理)

オ 1 表

Localities	Date	No. of observ.	Bodylength (cm.)	Bodyweight (gr.)	Ovarian-weight (gr.)	No. of mature eggs.
碧海郡大浜町前浜	'37-I-15	4	7.5〜7.9	1.2 〜1.5	0.45〜0.7	457 〜577
碧海郡刈谷町	'49-I-17	2	7.1〜7.6	1.3 〜1.5	0.5 〜0.6	795 〜941
知多郡東浦町	'37-I-17	5	7.6〜8.0	1.6 〜1.9	0.45〜0.7	637 〜1.095
碧海郡大浜町前浜	'49-I-24	9	7.5〜8.5	1.35〜2.6	0.4 〜1.0	537 〜1.277
碧海郡刈谷町	'49-I-24	8	8.4〜9.1	2.6 〜3.2	0.9 〜1.2	1,101〜1.915
碧海郡明治村油ヶ淵	'49-I-27	3	6.6〜8.2	0.85〜1.65	0.05〜0.4	393 〜724
宝飯郡前芝村	'49-I-29	5	7.3〜8.0	2.05〜2.8	0.75〜1.1	958 〜1.331
同	'49-II-4	6	7.7〜8.4	2.4 〜2.9	0.8 〜1.2	1,007〜1.388
豊橋市地先	'37-II-9	3	7.7〜8.7	2.5 〜2.8	0.55〜0.95	1,306〜1.961
宝飯郡前芝村	'37-II-20	3	8.0〜8.6	2.05〜2.5	0.7 〜0.9	1,583〜2.026

オ 2 表 logN と logL との間の相関分析

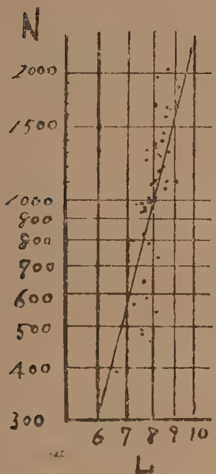
要因	変動	自由度	不偏分散	危険率
一次回帰	0.66746060	1	0.66746060	<0.01
残差	0.79318974	46	0.01724326	
全体	1.46065034	47		

オ 3 表 logN と logW との間の相関分析

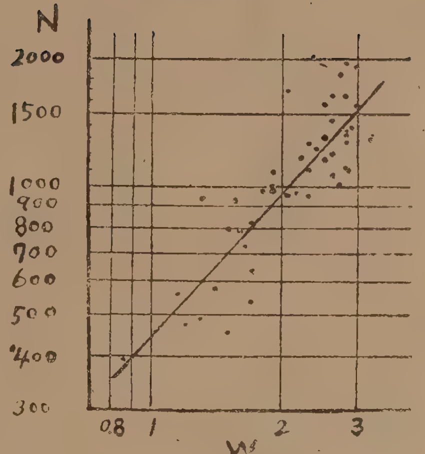
要因	変動	自由度	不偏分散	危険率
一次回帰	1.02787246	1	1.02787246	<0.01
残差	0.43277788	46	0.00940821	
全体	1.46065034	47		

が、之は オ 4 表に示す如く筆者の結果に比して甚だ少ない。

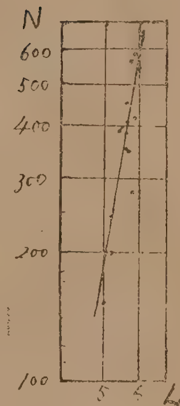
第1図

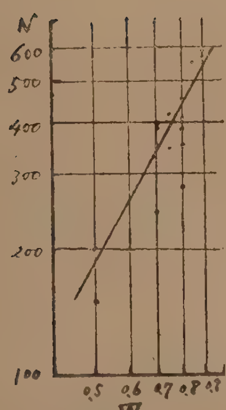


第2図



第3図





第4図

才 4 表 霞ケ浦產シラウオ抱卵数

Date	Bsdy-length		Bodv-weight		No. of marure eggs
'12-III-10	3寸	(9.0 cm)	0.45匁	(1.68gr.)	800
〃	2.1	(6.3)	0.2	(0.75)	700
〃	2.15	(6.45)	0.25	(0.935)	650
〃	2.35	(7.05)	0.3	(1.12)	700
〃	2.0	(6.0)	0.2	(0.75)	600
'12-III-20	1.8	(5.3)	0.16	(0.6)	320
'12-III-22	2.2	(6.6)	0.24	(0.899)	716
'12-IV-11	2.2	(6.6)	—	(—)	872
〃	2.3	(6.9)	—	(—)	751
〃	2.1	(6.3)	—	(—)	718

B: イシカワシラウオ Salangichthys ishikawae Wakiya et Takahashi 調査結果は 才 5 表の様で之を図示すれば才 3, 4 図の如くである。シラウオの場合と同様に相関分析を行そば才 6, 7 表が得られ，回帰係数 b (b′) 及び常数 a (a′) は次の様になる。

才 5 表

Date	No. of observ.	Bodylength (cm.)	Bodyweight (gr.)	Ovarianweight (gr.)	No. of mature eggs.
'49-I-27	3	5.2～5.6	0.5～0.8	0.2～0.3	200～350
'43-III-15	12	5.0～6.0	0.5～0.9	0.1～0.3	151～584

Locality: 渥美郡高豊村

b=6.208,　a=0.008275

b′=1.8265,　a′=654.8

才 6 表 logL と logN との間の相関分析

要　因	変　動	自由度	不偏分散	危険率
一次回帰	0.2749287	1	0.27492871	<0.01
残　差	0.11064079	13	0.00851083	
全　体	0.38556950	14		

才 7 表 logW と logN との間の相関分析

要　因	変　動	自由度	不偏分散	危険率
一次回帰	0.28779772	1	0.28779772	<0.01
残　差	0.09777178	13	0.00752091	
全　体	0.38556950	14		

4. 要　約

魚類の抱卵数 (N) は体長 (L) 並に体重 (W) と $N=aL^b$ 或は $N=a'W^{b'}$ の関係があると云われ，松井 (1940) は鮎，山本 (1948) はワカサギに就いて報告しているが筆者もシラウオ属に就いて本式が適用されることを明にした。

筆者の標本では，シラウオに於ける常数は

a=0.1890,　b=4.130;　a′=449.9　b′=1.129

イシカワシラウオでは

a=0.008275,　b=6.208;　a′=654.8,　b′=1.8265

であつた。

文　献

脇谷洋次郎・高嶋仁助: 動雑 25-301 (1913)

茨城県水産試験場: 茨城県霞ケ浦及北浦漁業基本調査報告 I (1912)

松井　魁: 水産研究誌 35 (12) (1940)

山本孝治: 日本水産学会誌 13 (4) (1948)

山本孝治: 水産界 No. 77 (1948)

増山元三郎: 「少数例の纒め方と実験計画の立て方」岩倉書店 (1943)

鮪延縄の漁獲分布
I. 水平分布

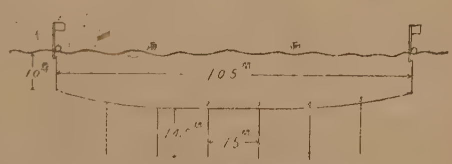
Distribution of Fishes Caught by the Long Line
I. Horizontal Distribution

吉原友吉 Tomokichi YOSHIHARA
（東京水產大学）

Using the statistical data I have found that fhe horizontal distribution of fishes caught by the hook along the long line is the W-shape distribution.

§1 鮪延縄船才二鶴丸（銚子，180屯）が昭和 24 年 6 月 17 日より 7 月 29 日まで南太平洋で操業の際，才一水產講習所漁業科才三学年学生川村昭君に委託して調査した記錄に基いて縄の両端で漁獲率が大であることを示す。此の現象は当業者間にも認められている（日魯漁業株式会社調査部田口喜三郎氏談）と云うから本篇に示す如き単一長大な一組とせずにこれを数個の部分に分けることが出来るならば，其の結果は却つて良好でないかとも思われる。田内森三郎博士に依れば縄の中間に鈎をつけない部分を設けても同じ效果があると考えられる。両端に漁獲の多い事はほゞ確実と思われるが，此の現象が，一般的のものであるか，どの樣に活用出来るものか，或いは又他の延縄・刺網等でも同樣な現象がみられるものであるか否か，尙実例を数多く求めねば確実を期せられないので，此の種の測定が他にも行われる事を希望するものである。

§2 縄一鉢の構成は才一図に示す如くであるが，今回は都合に依り端の 1 本を欠いて 5 本の鈎を用いた。1 回に 330 鉢を流すから，もし一直線に延びるならば凡そ 64km となる。午前 3～8 時の間に投入し，午後 0～12 時の間に揚げる。水溫は凡て 28°C 以上の場合である。乘組員は 25 名，總漁獲高は約 7 千〆で，17 日以後は記錄がとれなかつた。



才 1 図　延縄の構成図
（枝縄の番号は順位を示す）

才 1 表は日別及鉢別の漁獲高であり，才 2 表は日別及鉢順位別のトンボとクロカワの漁獲高の相関表である。川村君は才 *X* 鉢の才 *Y* 鈎に *Z* 魚がかかつたとして (*X*, *Y*, *Z*) の記錄を作つた。才 1 表はそれを 10 鉢毎にまとめて整理したものである。これより「両端が中間に比して約 2 倍も漁獲高が多い」ことがわかる。中央区間が多い理由は本回の記錄からは說明されないが，両端の多い事は縄の形狀，或いは魚類の索餌習性等から說明が出来よう（註 1）。

終りに，劇しい実習の傍ら綿密な記錄を作られた川村君に深謝する。

註 1：台湾水試報告才 21 号，昭和 12，昭南丸漁業試驗報告に依ると 40 鉢を用いた場合の投縄開始点及終了点の浸水時間は夫々 7.5 及 11 時間である。一般に終了点に近い所は長時間海中にあるわけであるが，本回の結果に依ると漁獲率と縄の浸水時間とには密接な関係は認められない。

（昭和 25 年 6 月 20 日受理）

第1表　日別及鉢数別のクロカワ及トンボ漁獲分布表

月日	VI				VII													小計				合計
鉢数	26	27	29	30	1	2	3	4	5	7	9	10	11	12	14	15	17	クロカワ		トンボ		
0	二	2	1一	1	二	1一	1	一	1二	二	1	1	一	1			1	11		12		
10	2一		一	1	2		二	1一		2	二		一	一	二		一	8		12		
20	1	二	1	1							2	1		1				7	40	2	33	73
30	1一	1			1一	二			2	一								5		5		
40				1		3		1		2	一		一	1			1	9		2		
50	3一	一			一												1	4		3		
60			1			二												1		2		
70	一	1			1	三	2			一	1						1	6	23	5	27	50
80	2		1二	二	1一			二	一	1	1			二	1一		二	7		13		
90		1		1		1		1					二	1	一	1		5		4		
100	一								一	1				1		1		3		2		
110					三										1			1		3		
120						一		一		1	1		一	一	1一		1	4	18	5	17	35
130		1一		1		二			1									3		3		
140				1一	1一			1		1	1一				1	1	一	7		4		
150	1	1		1						一								3		1		
160	二		2				一	一										2		4		
170		1				1二		1一	二		2		一	一				5	21	7	30	51
180	二		一	1	二	二			一	1				1		1	1	5		8		
190	二	一	1	1二	1三	1					一			1			1一	6		10		
200		1							一	1								2		1		
210	1一		一		1				1	1一		1		一	1			6		4		
220										1			一		一			1	18	2	14	32
230	一	1一	1	1		1								1		1		6		2		
240			1一	1	一	一			二			1						3		5		
250		2		1		一	一	2			一	1			1			7		3		
260					1	1			2									4		0		
270			一	一	二	一				1一			一		一	1	一	2	28	9	28	56
280	一		1一	1	五			1一	一		1	1		一			1	6		10		
290	一	2	2一	1	1二	一					2						1一	9		6		
300		1	1		1	1二	1	一	1一	二	1	1	一		一			8		8		
310	一		1		1二	二		2		2	2		一	1	一		一	9		8		
320	三	1	2一	3	1一	2三	1	1二	2二		2	1	一	1	2一		1	20	39	14	31	70
330					1一							1						2		1		
クロカワ	11	15	16	18	14	12	5	11	10	15	17	9	0	10	8	6	10	187	187	—	—	187
トンボ	22	6	11	6	23	26	4	11	14	9	6	0	12	7	10	0	8	—	—	180	180	180
その他	12	11	0	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	35
総計	45	32	27	24	50	38	13	22	24	24	23	9	12	17	18	6	18		—		—	402

アラビア数字はクロカワ，日本数字はトンボ，鉢数は10鉢毎にまとめてある。「その他」は，サメ，メバチ，スギヤマ，キハダで上部の欄には含まず。

才2表 相　関　表

I 鉢別相関表（空間的相関）

		トンボ									計
		0	1～2	3～4	5～6	7～8	9～10	11～12	13～14	14～15	
クロカワ	1～2		6, 20 22, 23	11, 16			27				7
	3～4	26	15, 10	5, 13	12, 24						7
	5～6		23	9, 21	3, 7	17, 18	19, 28				9
	7～8		2	14, 25		30		1	8		6
	9～10		4		29	31					3
	11～12							0			1
	13～									32	1
計		1	9	8	5	4	3	2	1	1	34

表側，表頭の数字は各10鉢毎の漁獲尾数で才1表小計欄の数を示し，枠内の数字は才1表左側の鉢数を10で割つた数を即10鉢毎にまとめた場合の順位を，計欄の数はそれらの箇数を夫々示す。本表よりトンボとクロカワはほぼ比例して獲れることがわかる。

II 日別相関表（時間的相関）

		トンボ							計
		0	1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	26～30	
クロカワ	0				1				1
	1～3								0
	4～6	1	1						2
	7～9	1		1					2
	10～12			11	11		1	1	6
	13～15			11				1	3
	16～18			11	1				3
計		2	1	7	4	0	1	2	17

才1表 下段の日別の漁獲尾数の相関表，これからも両者の漁獲高はほぼ比例する。

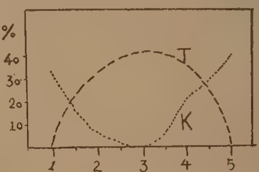
鮪延繩の漁獲分布
II. 垂直分布

Distribution of Fishes caught by the Long Line
II. Vertical Distribution

吉原友吉 Tomokichi YOSHIHARA
（東京水産大学）

Using the same date (of report I) the vertical distributions for *Thunus orietalis* and *Germo germo* caught by the long line are bell shape distribution respectively and this suggest that each species have optimum water temperature.

§3. クロカワ及トンボは固有の適水温と游泳層があると考えられる。前者の測定は欠くが後者に就いては幹繩の形状がカテナリーをなすと考えれば鈎の平均位置は定まるから各鈎の漁獲率を調べその最大を示す部分を以つて代表させて良いであろう。結果は才3表，才2図に示す如くでクロカワは上層，トンボは下層で主に漁獲される。従つて鈎の分布を上下に拡大すれば漁獲量は増すであろう。才3表から水深と漁獲率の関係を求めて才3図を得る。但し鈎の水深はその順位で代表させたので，絶対的水深は明でない。水温は水深で大凡定まるから水温を用いても同様に論じられる。最適水深の存在を仮定して，クロカワでは鈎順位1又は5で，トンボでは同じく3で漁獲率の最大を示すものとし，



才2図
鈎の順位(水深)と漁獲率との関係 才1図参照
K：クロカワ T：トンボ

才3表 鈎の順位と漁獲尾数との関係
（その他はキハダ，メバチ等）

順位		鈎 クロカワ 1	2	3	4	5	トンボ 1	2	3	4	5	その他	計
幹繩	1—	10	1	0	1	14	0	6	15	6	0	6	59
	30—	7	1	0	2	8	0	3	4	3	0	5	33
	60—	5	1	0	3	5	0	6	7	6	0	2	35
	90—	2	0	0	2	5	0	2	3	4	0	0	18
	120—	4	1	0	5	5	0	3	3	6	0	4	31
	150—	4	0	0	1	4	0	5	7	2	0	3	26
	280—	3	2	0	4	5	0	7	7	3	0	4	35
	210—	3	0	0	3	6	0	0	3	3	2	1	21
	240—	6	2	0	3	3	0	3	3	1	0	4	25
	220—	6	2	0	6	5	0	10	9	7	0	3	48
	300—	12	3	0	9	13	1	11	13	6	0	3	71
計		62	13	0	39	73	1	56	74	47	2	35	402
%		33.2	7.0	0	20.8	39.0	0.6	31.1	41.1	36.1	1.1	—	—

（昭和25年6月20日受理）

測定を欠く部分に対してはこれを延長して，水深に対する漁獲率の分布曲線を才 3 図 A の如く仮想する。

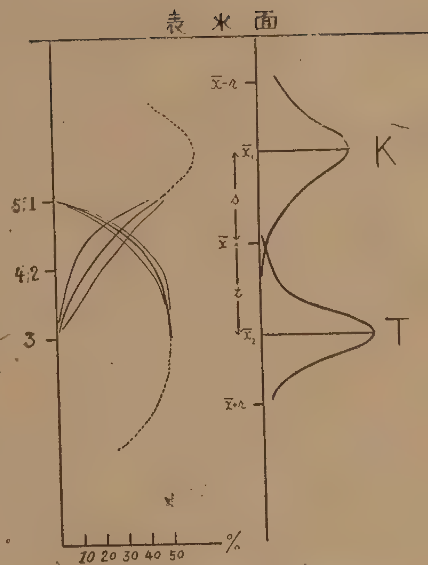
§4.　生物現象は正規分布をなす事が多いから才 3 図 A の分布曲線も同様としてクロカワ及びトンボの分布式を f_1 及 f_2 とする。茲に

$$f_i(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\cdot\sigma_i}e^{-(x-\bar{x}_i)^2/2\sigma_i^2}\quad(i=1,\ 2)$$

で，x は水深，$\bar{x}_i$ は最適水深，σ_i は標準偏差とする。従つて $f_i(x)$ は水深 x に於ける漁獲率である。

一回の操業で游泳層を異にする魚種を獲る場合，繩の短縮率は予め決まり，従つて最上鈎位と最下位の鈎の深度差 $(2r)$ も短縮率を定めれば一定となるから，漁獲量が最大となる様な繩の深度は定まつて来る。

才 3 図 B は才 3 図 A を模式化したもので最上位及最下位の鈎の位置を $\bar{x}-r$ 及 $\bar{x}+r$ とし，この間鈎は一様に分布するものとする。



才 3 図　深度による漁獲率の変化
K はクロカワ，T はトンボ

茲に $\bar{x}$ は決定すべき平均水深である。鈎が水面より海底まで分布するときの一繩平均漁獲尾数即極限漁獲量を N_i，水深 $x-r$ より $x+r$ までのときの実際の平均漁獲尾数を n_i とすると

$$n_i=N_i\cdot\int_{x-r}^{x+r}f_i(x)\cdot dx \tag{2}$$

である $n=n_1+n_2$ を最大ならしめる x を求むれば漁獲率を最大ならしめる平均水深は定まるから

$dn/dx=0$ より

$$N_1\cdot[f_1(\bar{x}+r)-f_1(\bar{x}-r)]+N_2\cdot[f_2(\bar{x}+r)-f_2(\bar{x}-r)]=0 \tag{3}$$

こゝで　$\bar{x}=\bar{x}_1+s,\ \bar{x}=\bar{x}_2-t$　とおけば

$$N_1\cdot[f_1(\bar{x}_1+s+r)-f_1(\bar{x}_1+s-r)]+N_2\cdot[f_2(\bar{x}_2-t+r)-f_2(\bar{x}_2-t-r)]=0 \tag{4}$$

依つて　$s=\sigma_i s_i,\quad t=\sigma_i\cdot t_i,\quad r=\sigma_i r_i$　とおくと

$$(N_1/\sigma_1)\,e^{-(r_1^2+s_1^2)/2}\sin h(r_1 s_1)=(N_2/\sigma_2)\cdot e^{-(t_2^2+r_2)/2}\sin h(r_2 t_2) \tag{5}$$

(4) 又は (5) を展開すれば σ_i が相当大なるときは

才 1 近似　$$\bar{x}=(N_1\bar{x}_1\sigma_1^{-3}+N_2\bar{x}_2\sigma_2^{-3})/(N_1\sigma_1^{-3}+N_2\sigma^{-3}) \tag{6}$$

を得る。

次に実際の漁獲量が極限漁獲量の 80～90% に達する爲に r を如何に定むべきかを考える。これが爲には

$$n_1+n_2=(1-\epsilon)(N_1+N_2) \tag{7}$$

を解いて r を定めれば良い。玆に $c=0.1\sim0.2$ である。上式を書改めると

$$\int_{\bar{x}-r}^{\bar{x}+r}(N_1f_1+N_2f_2)dx=(1-c)(N_1+N_2) \qquad (8)$$

之を解く爲に精度良好な近似式

$$\int_0^x e^{-t^2/2}dt \fallingdotseq \sqrt{2\pi}\cdot(1-e^{-2x^2/\pi})^{1/2} \qquad (9)$$

を用いる。本式に依る誤差は $x=0.0\sim4.0$ の範囲で 0.003 を超さないから此の場合には十分である。(9) を用いて (8) を書改めれば

$$N_1[(1-e^{-2(s+r)^2/\sigma_1^2\pi})^{1/2}+(1-e^{-2(s-r)^2/\sigma_1^2\pi})^{1/2}]$$
$$+N_2[(1-e^{-2(r-t)^2/\sigma_2^2\pi})^{1/2}+(1-e^{-2(t+r)^2/\sigma_2^2\pi})^{1/2}]=0 \qquad (10)$$

これを解いて r を定められる。

§ 4. 短縮率と釣鈎の深度の関係； 短縮率を知つて鈎の水深を求むることを考える。平均短縮率 k は船速と投繩速度が一定とするならば（船速）×（投繩所要時間）÷〔（1 鉢の長さ）×（鉢数）〕から求まる。幹繩一鉢分の長さを $L=2l$ とし短縮率を k とすれば繩端の浮標間隔は kL である。但 $o<k\leqq1$，幹繩の両端を $A_0 A_n$ としこれの n 等分点を $A_1, A_2 \cdots\cdots A_{n-1}$ 繩の最下点を C とする。$A_0 A_n$ は水平としこれに平行に x 軸をとり，C を通り x 軸に垂直な直線を y 軸にとる。繩の形状はカテナリー

$$y={}^{a}/_{2}(e^{x/a}+e^{-x/a})a=a\cdot\cosh {}^{x}/_{a} \qquad (1)$$

で表わされるものとする。繩上の点 (xy) に於ける切線が x 軸となす角を φ とすると $\tan\varphi=\sinh x/a$ であるから

$$y=a/\cos\varphi \qquad (2)$$

なる関係がある。特に A_n に於ける値を φ_0 とし，分点 A_j より x 軸へ下した垂線の足を B_j，座標原点を 0，C より点 (x, y) までの長さを s とすると，

$$A_nB_n=y(kl)=a\cdot\cos h(kl/a) \qquad (3)$$

及び $$s^2=y^2-a^2 \qquad (4)$$

從つて 弧 $$(A_n=l=a\cdot\sin h(kl/a) \qquad (5)$$

及 $$\sqrt{l^2+a^2}=a\cdot\cos h(kl/a) \qquad (6)$$

を得る。(2) より $y(kl)=a/\cos\varphi_0$ 從つて (3) より

$$1/\cos\varphi_0=\cos h(kl/a) \qquad (7)$$

(6) (7) より $$a=l\cdot\cot\varphi_0 \qquad (8)$$

即 (1) の a は l と φ_0 で表わされる l は既知で φ_0 は測定可能であるが海上での測定は困難が伴う事が多いであろうから (7) (8) より

$$1/\cos\varphi_0=\cos h(k\cdot\tan\varphi_0) \qquad (9)$$

を求めれば初めに述べた方法で k を求めて，(9) より φ_0 從つて (8) より a が求められる。

分点間の長さは一定 $(2l/n)$ であるから (4) を用いると

$$\text{弧}\quad A_{n-j}A_{n-j+1}=(y_{n-j+1}-a^2)^{1/2}-(y^2_{n-j}-a^2)^{1/2}$$

之より (3) 即 $y_n=y(kl)=a/\cos\varphi_0$ と (8) を繰返し用い

$$y_{n-j}=l\,[(1-2j/n)^2+\cot^2\varphi_0]^{1/2}\quad \text{但}\quad j\leqq[n/2] \qquad (10)$$

一方 (1) より $y_{n-j}=a\cdot\cosh(x_{n-j}/a)$ を得るから

$$x_{n-j}=a\cdot\cosh^{-1}(y_{n-j}/a)$$

$$=(l\cdot\cot\varphi_0)\cdot\cosh^{-1}[1+\tan^2\varphi_0(1-2j/n)^2]^{1/2} \qquad (11)$$

斯くて分点 A_{n-j} の座標 $(x_{nj},\ y_{n-j})$ が求まつた。k を知れば (9) により φ_0 は求まるから結局 k のみわかれば各鈎の位置を知る事が出来る。

(9) より k と φ_0 の関係を求めると次の如くなる。

k	φ_0	$\cot^2\varphi_0$	$\cot\varphi_0$	$\tan\varphi_0$
0.902	41°30′	1.2769	1.1303	0.8847
0.798	56°0′	0.4724	0.6745	1.4826
0.703	65°0′	0.2077	0.4663	2.1445
0.607	71°30′	0.1120	0.3346	2.9887
0.502	77°0′	0.0492	0.2217	4.3315

例えば $k\fallingdotseq 0.9,\ n=5$ のときは上表の $\varphi_0=41°30'$ を用いて (10) より

$$a=l\cdot\cot\varphi_0=0.565\cdot L,\ y_5=l\sqrt{1+1.2769}=0.755\,L$$

$$y_1=y_4=l\sqrt{(1-2/5)^2+1.2769}=0.640\,L,$$

$$y_2=y_3=l\sqrt{(1-4/5)^2+1.2769}=0.574\,L \qquad (12)$$

であるから A_0A_n の中点を A とすると $AC=0.190\,L$; 又 A_4, A_3 までの水深は夫々 $0.115\,L$, $0.181\,L$, となる。y_{n-j} の計算に必要な $(1-2j/n)^2$ の値を才 4 表 (次頁) に示してある。

尚実際には幹縄は水面下ある深さにあり且枝縄の先に鈎がつくからそれらの深さを増さねばならない。

才 4 表 $(1-j/n)^2$ の 表

n \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	9/25	1/25							
	0. 360000	0. 040000							
6	100/225	1/9							
	0. 444444	0. 111111							
7	100/196	9/49	1/49						
	0. 510204	0. 183673	0. 020408						
8	9/16	1/4	1/16						
	0. 562500	0. 250000	0. 062500						
9	49/81	100/324	1/9	1/81					
	0. 604938	0. 308642	0. 111111	0. 012345					
10	64/100	36/100	16/100	4/100					
	0. 640000	0. 360000	0. 160000	0. 040000					
11	81/121	49/121	100/484	9/121	1/121				
	0. 669421	0. 404958	0. 206611	0. 074380	0. 008264				
12	100/144	4/9	1/4	1/9	1/36				
	0. 694444	0. 444444	0. 250000	0. 111111	0. 027777				
13	121/169	81/169	49/169	100/756	9/169	1/109			
	0. 715976	0. 479289	0. 289940	0. 132275	0. 053254	0. 005917			
14	36/49	100 196	16/49	9/49	100/1225	1/49			
	0. 734693	0. 510204	0. 326530	0. 183673	0. 081632	0. 020408			
15	167/225	121/225	36/100	49/225	1/9	4/100	1/225		
	0. 751111	0. 537777	0. 360000	0. 217777	0. 111111	0. 040000	0. 004444		
16	49/64	9/16	100/256	1/4	9/64	1/16	1/64		
	0. 765625	0. 562500	0. 039062	0. 250000	0. 140625	0. 06250	0. 015625		
17	225/289	169 289	121/289	81/289	49,289	100 1156	9,289	1/289	
	0. 778546	0. 584775	0. 418685	0. 280276	0. 169550	0. 086505	0. 031141	0. 003460	
18	64/81	49/81	4/9	100/324	16/81	1/9	4/81	1/81	
	0. 790123	0. 604938	0. 444444	0. 308641	0. 197530	0. 111111	5. 049387	0. 012345	
19	289/361	225/361	169/361	121/361	81/361	49/361	100/1444	9/361	1,361
	0. 800553	0. 623268	0. 468144	0. 335180	0. 224376	0. 135734	0. 069252	0. 024930	0. 002770
20	81/100	64/100	49/100	36/100	1/4	16/100	9/110	4/100	1/100
	0. 810000	0. 640000	0. 490000	0. 360000	0. 250000	0. 160000	0. 090000	0. 040000	0. 10000

才 4 表 説 明

$n=5$ のときは $j=[5/2]=2$ であるから $j=0.,\ 1.,\ 2$ に対する (10) の 値を計算すればよい。$j=0$ に対しては n に関せず $(1-2j/n)\equiv1.$ であるから 此の場合は略してある。 $j=1$ に対しては $(1-2\times1\div5)^2=9/25=0.36$ $j=2$ に対しては $(1-2\times2\div5)^2=1/25=0.04$, $[n/2]<j$ に対しては曲線が y 軸に関して対称なことに注意すれば 計算する必要はない。これ等の値を用いると (12) の値を得る。表中の数値は小数点以下 6 位までで次の位は切捨てゝある。

キトールの研究

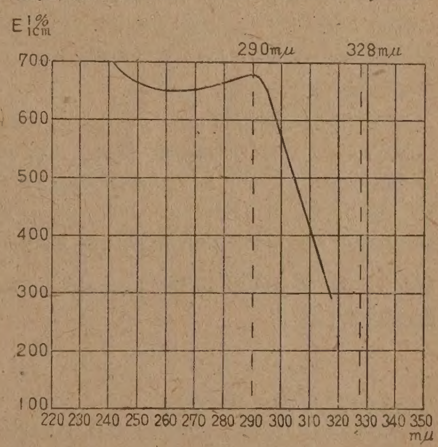
第四報 クロマトグラフ法に依るキトールの精製

Studies on Kitol
IV. Purification of Kitol by Chromatography

俵 正・深沢龍介
Tadashi TAWARA and Ryusuke FUKAZAWA

Previously we obtained Kitol of about 70% in Purity ($E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=500) and this time could raise it to 97% ($E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=680) through Chromatographic adsorption.

著者等は先に鯨肝油をビタミン A 部分と，キトール部分とに，溶媒に対する溶解度差に依つて分別した。[1] その時に得たキトール部分は，290mμ に於ける Extinction value は 500 を示した。之は純キトールを $E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=707[2]* とすると，約 70% の純度を示す事となる。著者等は之を更にクロマトグラフ法に依つて精製し，$E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=680 の，淡黄色硝子様塊（粉末にすれば，光輝あるほとんど白色）を得た。本品は融点 72°C** を示し，Carr-Price 反応は鮮赤色を呈する。この鮮赤色は数秒後に最高濃度となり，比較的安定である。濃硫酸，酸性白土，glycerol dichlor hydrine も同様の呈色をする。微に樹脂様臭を有し，石油エーテル，アセトン，クロロフオルムに易溶。エタノール，メタノールに可溶。水には全く不溶である。光線，空気に不安定で，粉末を室中に 2 日間放置すると，$E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=500 に迄低下するが，炭酸ガス中で暗室中に保存すると，2 日後にはほとんど変化を認めない。石油エーテル溶液として保存すると不安定で，暗室中に保存しても急速に酸化(?)され，白色不溶性物質として沈澱する。この沈澱はオリーヴ油にも不溶であるが,*** クロロフオルム，アセトンには易溶，エタノール，メタノールに可溶である。之をアルカリで處理すれば赤色物質となり，可鹼化物としてキトールから除去出来る。我々の得たキトールの吸収曲線は次の如し。



本研究の資料肝油は大洋漁業株式会社より得た。厚く感謝の意を表する。

実驗の部

南氷洋産長須・白長須鯨肝油の混合物（ビタミン A 10 万 I. U.）300 g を 20% アルコール性カリ 300cc で鹼化し，不鹼化物32.5gを得た。この不鹼化物を石油エーテル 1 l に溶解し，90% メタノール500cc

---

*前報に於ては，純キトールの $E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=750 と記したが之は抄錄の誤りで，其後原報を入手して $E^{1\%}_{1cm}$(290mμ)=707 である事が分つた。

**キトール結晶の融点は 88～90°C である[3]

（昭和 25 年 7 月 7 日受理）

***キトールをオリーヴ油に溶解して保存しても，この白色沈澱を生ずる。

づいで 35 回抽出する。ステリン，ビタミン A の大部分はメタノール層に移行する。石油エーテル層を数回水洗し，脱水後石油エーテルを溜去。残溜物を小量の 20% アルコール性で再鹸化し，赤黄色粘稠の不鹸化物を得る。この不鹸化物の極めて稀いクロロフオルム溶液は，三塩化アンチモンのクロロフオルム溶液の最初の一滴で着色を呈するが，更に過剰を加えると，瞬時に青色は消失し桜実紅色となる。本品は $E^{1\%}_{1cm}(290m\mu)=500$ 。本品を 500cc の石油エーテルに溶解し，酸化アルミの吸着柱を通す。本実鑑に吸着剤として用いた酸化アルミニウムは，日本アルミ会社製 BL 6 と，同品を不活性化したものとの等量混合物である。*

この吸着柱を石油エーテルで展開すると，最下部にビタミン A の黄色層，中間部にキトールの無色層，最上部に不明の淡黄色層となる。このクロマトグラム柱を更に石油エーテルで展開を続けると，遂に最下部のビタミン A 層の黄色部分はアルミナ層から離れ，下部の容器に石油エーテル溶液として移る。ビタミン A の除去された吸着アルミを数滴のメタノールを含む石油エーテルで溶出し，水洗してメタノールを去り，再び同様にクロマトグラムを作り，最下部の微量のビタミン A を同様に流下せしめる。このクロマトグラムの最上部は淡黄色を示し，Carr-Price 反応で青色を呈する物質を吸着している。本物質はキトールよりわづかに鹸化アルミによく吸着され，且つ Carr-Price 反応の青色の発現はビタミン A よりもおそい。即ちビタミン A とキトールとの混合物に三塩化アンチモンを加えた場合には先ず青色を呈し，次第に紫色となり，遂に赤色となるが，この物質とキトールとの混合物に三塩化アンチモンを加えた場合は，先ず赤色となり，次第に紫色となつてゆく。又この混合物を石油エーテルに溶解し，純メタノールで幾回も抽出すると，次第にキトールはメタノールに移行してゆき，この不明物質は石油エーテル層に残る。以上の事実より，この不明物質は，キトールより更に分子の大なるものではないかと考えられる。

この不明物質を吸着しているクロマトグラムの最上部を除去し，中間のキトール部を取り，前回同様に溶出する。これを不活性化酸化アルミに 10% の活性アルミ BL 6 を加えたもので構成する極めて短い吸着柱を通すと，キトールの大部分は吸着されずに流下し，三塩化アンチモンで青色を呈する不明物質は吸着される。流下したキトールの石油エーテル溶液をとり，(全量約 1.5 l) 300 cc のメタノールと振盪する。** メタノール層を去り，石油エーテル層を取り水洗，乾燥後石油エーテルを溜去すれば，融点 72°C の淡黄色硝子様の塊約 5 g を得る。本品は $E^{1\%}_{1cm}(290m\mu)=680$ ***。Carr-Price 反応は鮮赤色である。

文　　　献

1) 日水誌，15. 707 (1950)
2) F.B. Clough, H.M. Kascher, C.D. Robeson, J.G. Baxter: Science, 105, 436 (1947).
3) 同　　上

(財団法人 鯨類研究所)

* BL 6 のみでは吸着が強過ぎて，ビタミン A とキトールが分離し難い。

** 吸着操作中，キトールが小量酸化される。之を除去する為である。

*** キトール純度は 97% となる。

雑　　　録

I.　日本農学大会、期日及場所

5月5日　農学大会　於京大

6, 7日　水産部会（日本水産学会大会）

於舞鶴，京大水産科

なお水産学会大会委員長は西日本支部長清水亘氏（京大）です。

II.　日本水産学会　九州支部　才4回例会　2月10—11日　於 延岡市土々呂　南海区水研延岡支所

1.　カキの成長について　古川一郎・小味山太一

2.　日向灘底魚調査報告（才1報）　横田滝雄・古川一郎・浅見忠彦

3.　鯨の餌料について　水江一弘

4.　宮崎県産ハマグリについて　宮崎一老

5.　ドンコの生態について　塚原博

7.　日向灘「イワシ」類資源に関する研究

才4報　ウルメイワシの脊椎骨数について

横田滝雄・古川一郎・浅見忠彦

才5報　マイワシの脊椎骨数について　同上

8.　カタクチイワシのホルマリン漬標本について　神浦藤雄

9.　薩南海区のサンマの稚魚について（補遺）　矢部博

10.　南海区に於けるサンマについて　横田滝雄・石井憲

11.　マイワシの鱗輪形成について　田村修

特別講演

水産に応用された新しい統計学について

寺尾新

III.　日本学術会議選挙監理委員（水産部門）

日本水産学会では2月8日役員会（関東地区評議員並に理事）で新委員として，大島泰雄（東大），久保伊津男（東京水大）の両氏を推薦した。

IV.　昭和26年度科研費配分

科研費配分委員会で3月20日までに配分方法を定め，3月末日までに細部の配分を内定する，この間，3月下旬に配分に関し，水産関係配分委員により懇談会が開かれ，日本水産学会各支部長其の他が参加の予定。

昭和二十六年 一 月二十日印刷
昭和二十六年 一 月廿五日発行

第十六巻第 八 號

本號定價 80 圓
（送料別）

編集兼発行者 須 藤 俊 造
東京都中央區月島三號地東海區水產研究所內

発 行 所 日本水產學會
東京都中央區月島三號地東海區水產研究所內

振替口座 東京 59529 番

印 刷 者 河 原 義 隆
東京都杉並區清水町二一七

印 刷 所 河原印刷株式會社
東京都中央區日本橋兜町一ノ三
電話茅場町（66）3141—9

発 賣 所 大日本水產會
東京都中央區月島3號地
東海區水產研究所內